T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

LİSEYE HOŞ GELDİN

KİMYA

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

LİSEYE HOŞ GELDİN

KİMYA

AĞUSTOS 2025

HOŞ GELDİNİZ

Sevgili Öğrencilerimiz,

Liseye hoş geldiniz!

Liseye adım atmak, eğitim yolculuğunuzda yeni bir sayfa açtığınız bu dönemde hayatınızdaki yeni hedeflere doğru heyecanla ve emin adımlarla yol almak demektir. Lisede geçireceğiniz dört yıl, yalnızca akademik başarınızı değil aynı zamanda kişisel ve sosyal gelişiminizi de şekillendirecek bir dönem olacaktır. Bu süreçte kendinizi tanıyacak, yeteneklerinizi keşfedecek ve düşüncelerinizin olgunlaştığını göreceksiniz. Kısacası bu dört yıl, sizi hem bireysel hem de toplumsal anlamda güçlü, bilinçli ve erdemli bir insan olmaya hazırlayacaktır.

Sizden en büyük beklentimiz, bu dört yıllık süreci sadece bir üst eğitim kurumu olan üniversiteye gitmek üzere kurgulamanız değil bununla beraber iyi bir evlat, vefalı bir arkadaş, candan bir komşu, bilinçli bir vatandaş; en güzel ifadeyle "yetkin ve erdemli bir insan" olmak için kendinizi geliştirmenizdir.

Liseye başlarken okulunuza, öğretmenlerinize ve çevrenize uyum sağlamanın yanında akademik farkındalığınızı artırmanız da büyük önem taşımaktadır. Bu farkındalık, sadece eğitim hayatınızı değil aynı zamanda gelecekteki meslek hayatınızı da doğru bir şekilde yönlendirmenize yardımcı olacaktır.

Her öğrencinin kendini tanıması ve keşfetmesine imkân tanınarak ilgi, ihtiyaç, kabiliyetleri ölçüsünde esnek ve özgür öğrenme ortamlarının yaygınlaştırıldığı hak ve gelişim temelli bir öğrenme sürecinin inşa edildiği Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'yle ilk kez tanışacaksınız ve "Liseye Hoş Geldin" kitapları aracılığı ile lisede sizleri nelerin beklediği hakkında bilgi sahibi olacaksınız. Liseye Hoş Geldin kitapları; derslerinizin içeriği ve bu derslerde faydalanmanız gereken yöntemler hakkında sizleri bilgilendirirken kitapta yer alan etkinlikler, modelin sunduğu yeniliklere uyum sağlamanızı kolaylaştıracaktır.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun genel amaçlarında da belirtildiği gibi Atatürk milliyetçiliğine bağlı; Türk milletinin millî değerlerini benimseyen, koruyan ve geliştiren; vatanını, milletini seven ve daima yüceltmeye çalışan; bilgi, beceri ve deneyimler kazanarak dünyamıza, ülkemize ve milletimize katkı sağlayan bireyler olmanızı diliyoruz.

Sizlerin hayata ve yükseköğrenime hazır, yetkin ve erdemli insanlar olarak lise öğreniminizi başarıyla tamamlamanızı temenni ediyoruz.

BU KİTAPTA NELER VAR?

BU KİTAPTA NELER VAR?

Lise yıllarınız başlıyor. Bu dönemde edindiğiniz bilgilerle yaşamınızla ilgili kararlar alıp kendinize bir rota çizeceksiniz. Artık derslerde öğrendiğiniz bilgiler daha detaylı olacak, bu da sizi daha fazla düşünmeye ve araştırmaya sevk edecektir. Lisedeki derslerle ilgili fikir sahibi olabilmeniz adına sizler için "Liseye Hoş Geldin" kitaplarını hazırladık. Her ders farklı öğrenme çıktılarına sahiptir. Bu öğrenme çıktılarını hazırlanan kitaplar vasıtasıyla görerek zihninizde lise dönemine dair bir kurgu oluşturacaksınız.

Ders çalışırken sizlerden istenen şey, bilgileri hemen öğrenmeniz ve unutmamanızdır. Bu durum derse ve dersin içeriğine göre sizleri zaman zaman zorlayabilir. Her dersin kendine özgü öğrenme stratejisi vardır. Önemli olan sizin hangi derse nasıl çalışılacağını bilmenizdir. Sizler için hazırladığımız bu kitaplarda hangi derse nasıl çalışmanız gerektiğiyle ilgili faydalı bilgiler bulacaksınız. Derslere nasıl çalışılacağını kavradığınızda öğrenme sürecini doğru bir şekilde yönetebileceksiniz.

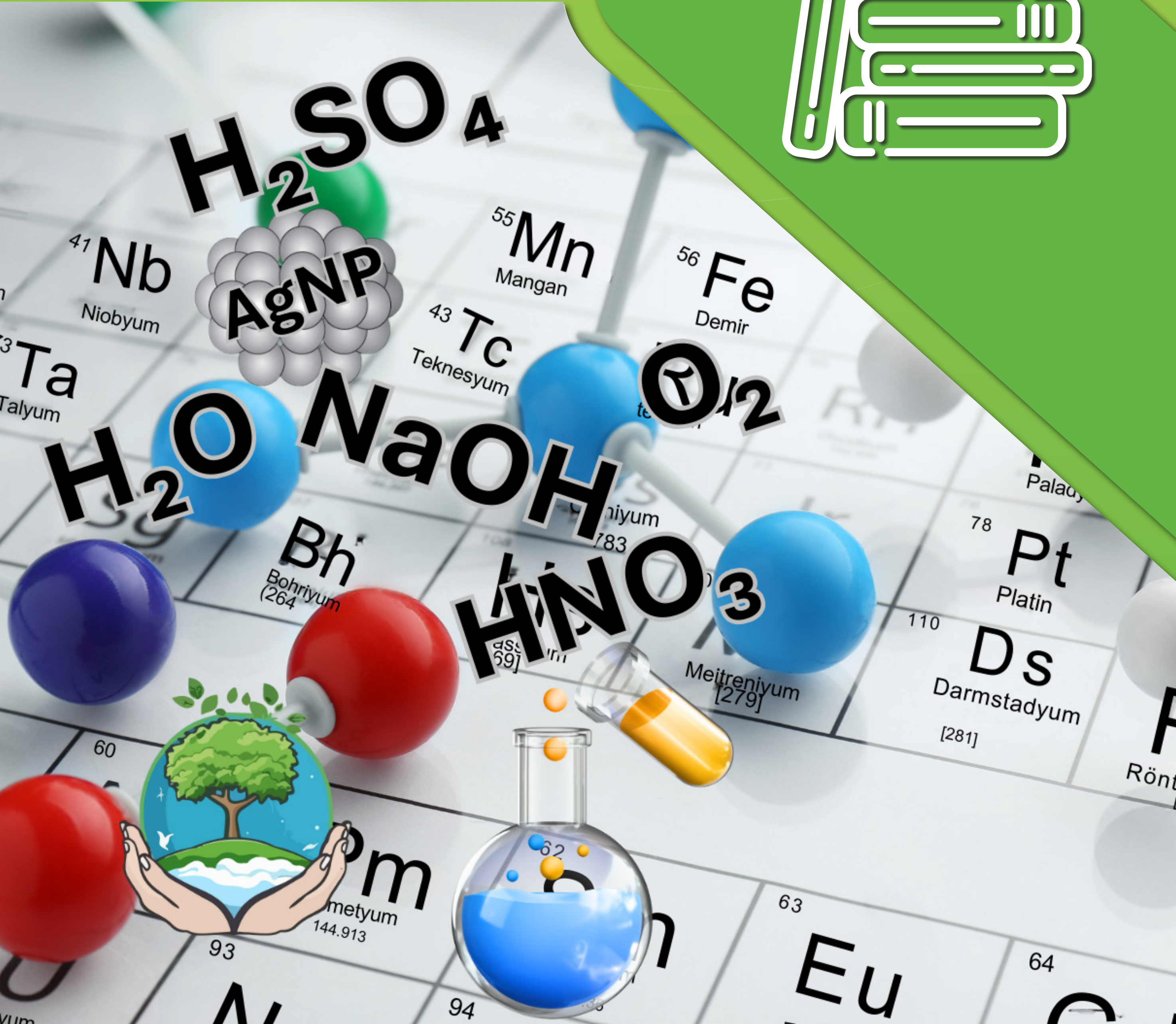
"Liseye Hoş Geldin" kitaplarında sizlere lise müfredatında yer alan derslerle ilgili bir dizi bilgi sunulmaktadır. Öğrenmeye karşı motivasyon sağlamanız için bu bilgilere ihtiyaç duyacaksınız. Derslerin önemini kavradığınızda, konuların birbirleri ile bağlantısını fark ettiğinizde öğrenmeye karşı isteğiniz de artacaktır.

Her öğrenci başarılı olmak ister. Kitaplarda yer alan "Başarı İçin İpuçları" bölümünü inceleyerek istediğiniz hedefe ulaşmak ve başarılı olmak adına neler yapmanız gerektiğinin detaylarını öğrenip bu bilgileri kendi hayatınızda uygulayabilirsiniz.

Okul derslerinde birçok yeni bilgiyle karşılaşıyoruz. Bu yeni bilgilerin kalıcı olması ve detaylandırılması, ders harici birçok kaynaktan yararlanmayı da gerekli kılıyor. Bu kaynakların başında çevrim içi öğrenme platformları geliyor. Ancak çevrim içi kaynaklarda doğru bilgiye ulaşma noktasında birtakım sorunlarla karşılaşılabilmektedir. İşin uzmanı olmayan kişiler tarafından kaleme alınmış yazılar, güncelliğini kaybeden konular, kasıtlı olarak yanlış verilen bilgiler bu sorunların başında yer almaktadır. Bu gibi durumlar tüm çevrim içi kaynakların güvenilirliğini sorgulamamızı gerektirmektedir. Kitaplarda yer alan "Çevrim İçi Öğrenme Platformları" başlığını inceleyerek bu konu hakkında bilgi sahibi olabilirsiniz.

Kitaplarda yer alan bir diğer bölüm "Örnek Etkinlikler"dir. Bu bölümde geçmiş bilgilerinizi ve yorum gücünüzü kullanarak çözebileceğiniz eşleştirme, boşluk doldurma, bulmaca gibi etkinlikler yer almaktadır. Bu etkinlikler sayesinde ilk defa karşılaşacağınız derslere yönelik hazır bulunuşluk düzeyinizle ilgili fikir sahibi olabilirsiniz.

KİMYA DERSİ



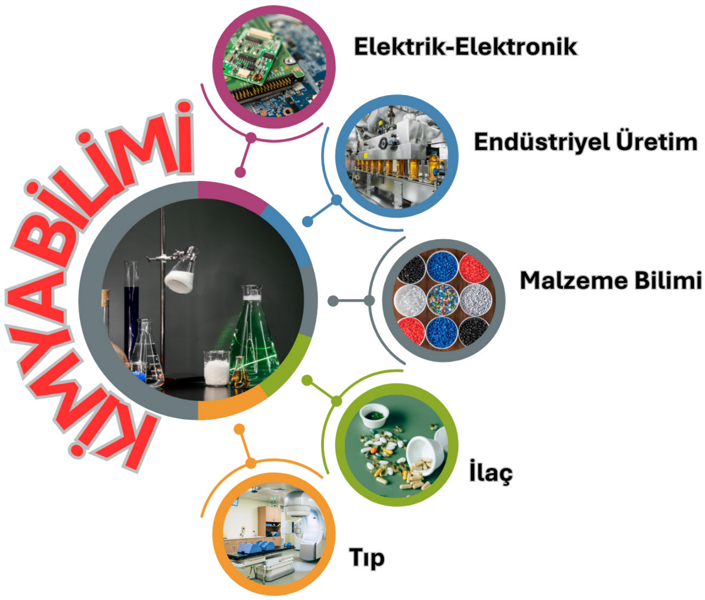
H2SO4
AgNP
H2O
NaOH
O2
HNO3
41 Nb
Niobyum
55 Mn
Mangan
56 Fe
Demir
43 Tc
Teknesyum
Ta
Talyum
Bh
Bohriyum
78 Pt
Platin
110 Ds
Darmstadyum
[281]
Meitreniyum
[279]
60
Pm
144.913
93
94
63 Eu
64

KİMYA NEDİR?

Kimya; maddelerin yapısını, özelliklerini, birbiri ile etkileşimini ve bu etkileşimler sonucunda uğradığı değişiklikleri inceleyen bilim dalıdır. Oldukça geniş ilgi ve çalışma alanlarına sahip olan kimya bilimi; analitik kimya, anorganik kimya, organik kimya, fizikokimya, biyokimya ve polimer kimyası olmak üzere farklı disiplinlere ayrılır.

KİMYA DERSİNİN AMAÇLARI

Kimya biliminin ana amacı maddenin temel yapı taşlarını incelemektir. Bu yapı taşlarının nasıl bir araya geldiğini ve maddelerin birbirine nasıl dönüştüğünü irdeler. İlaç, tıp, malzeme bilimi, elektrik – elektronik, endüstriyel üretim gibi farklı alanlarda değişen ve gelişen ihtiyaçlar doğrultusunda yeni maddelerin sentezi için uygun yöntem ve süreçleri araştırır. Kimya aynı zamanda çevre kirliliği, atık yönetimi ve sürdürülebilir enerji kaynakları gibi konularda da araştırmalar yapar. Çevre dostu malzemelerin tasarımı ve kimyasal süreçlerin çevreye etkisi üzerine araştırmalar yapar. Son olarak yeni ve ilginç olayları anlayabilmek için bilimsel keşiflerde bulunur.



Genel olarak kimya dersinde öğrencilerin:

1. Kimya biliminin temel kavramlarını (ilke, model, teori, yasa) anlamlı olarak ilişkilendirmeleri ve yapılandırmaları,
2. Bilimin doğasını anlamaları,
3. Disipline özgü fen bilimleri alan becerilerini, kavramsal becerileri ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeleri,
4. Kimya biliminin makro, alt mikro ve sembolik gösterimlerini kimya kavramlarını açıklamak için kullanmaları,
5. Kimya biliminin temel kavramlarını günlük hayat olgularını ve problemlerini (sağlık, sanayi, üretim, teknoloji ve çevre) açıklamak için kullanmaları,
6. Kimya dersine ilgi ve meraklarını artırarak öğrenme motivasyonunu sürdürmeleri,
7. Kimya biliminin insan hayatına sosyal, ekonomik, teknolojik çevresel açılardan ve sağlık açısından olumlu ve olumsuz etkilerini değerlendirmeleri,
8. Kimya bilimi ile ilgili meslekler hakkında farkındalık kazanmaları ve kariyer planlamalarını şekillendirirken ülkemizin kalkınma planlarını dikkate almaları,
9. Sürdürülebilirlik temelinde kimya bilinci oluşturmaları, sürdürülebilirliğin sosyal, ekonomik, çevresel boyutları arasındaki ilişkileri kavramaları ve sürdürülebilirliğin gelişimi için çözüm önerileri oluşturmaları,
10. Bilişim teknolojileri, nesnelerin interneti, bulut teknolojileri ve yapay zekâ uygulamalarının kullanımında güvenlik önlemlerini almaları, dijital kaynaklardan elde ettikleri kimya bilgisinin geçerliliğini sorgulamaları ve bilimsel çıkarımlarda bulunmaları,
11. Laboratuvarda güvenli çalışma uygulamalarını yapmaları ve sürdürmeleri amaçlanmaktadır.

KİMYA DERSİNİN ÖNEMİ

İlaç geliştirme, hastalıkların nedenlerini anlama ve tedavi yöntemlerini araştırma, çevre kirliliği, atık yönetimi ve sürdürülebilir enerji kaynakları gibi konularında çalışan kimya bilimi; insan sağlığını korumak, gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakmak ve çevreyi sürdürülebilir şekilde yönetebilmek için kritik bir rol oynar. Kimya, endüstriyel üretimde kullanılan malzemelerin geliştirilmesinde ve yeni teknolojilerin keşfinde önemlidir. Plastiklerden ileri teknoloji malzemelere kadar birçok alanda kimya bilimi etkilidir. Gıda üretimi, depolanması ve güvenliği konularındaki çalışmalar ise gıda sektöründe kimyayı önemli hâle getirir. Ayrıca gübreler, pestisitler ve bitki büyüme düzenleyicileri gibi tarım kimyası alanları da önemlidir. Kimya, yeni malzemelerin tasarımında ve özelliklerinin araştırılmasında kilit rol oynar. Nanoteknoloji, polimer bilimi ve malzeme mühendisliği gibi alanlar kimya bilimi ile yakından ilişkilidir. Sonuç olarak, kimya, günlük yaşamımızın birçok yönünü etkiler ve bilimsel ilerlemenin temelini oluşturur.

NELER ÖĞRENECEĞİZ?

NELER ÖĞRENECEĞİZ?

9. Sınıf

- Etkileşim
- Çeşitlilik
- Sürdürülebilirlik

10. Sınıf

- Etkileşim
- Çeşitlilik
- Sürdürülebilirlik

11. Sınıf

- Etkileşim
- Çeşitlilik
- Sürdürülebilirlik

12. Sınıf

- Etkileşim
- Çeşitlilik
- Sürdürülebilirlik

NELER ÖĞRENECEĞİZ?

KİMYA DERSİ 9. SINIF TEMA DAĞILIMI TABLOSU

9. SINIF	1	**ETKİLEŞİM** • Kimya Hayattır • Atomdan Periyodik Tabloya
	2	**ÇEŞİTLİLİK** • Etkileşimler • Etkileşimden Maddeye
	3	**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK** • Nanoparçacıklar ve Ekolojik Sürdürülebilirlik

KİMYA DERSİ 10. SINIF TEMA DAĞILIMI TABLOSU

10. SINIF	1	**ETKİLEŞİM** • Kimyasal Tepkimeler • Gazlar
	2	**ÇEŞİTLİLİK** • Çözeltiler
	3	**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK** • Yeşil Kimya, Çevresel ve Ekolojik Sürdürülebilirlik

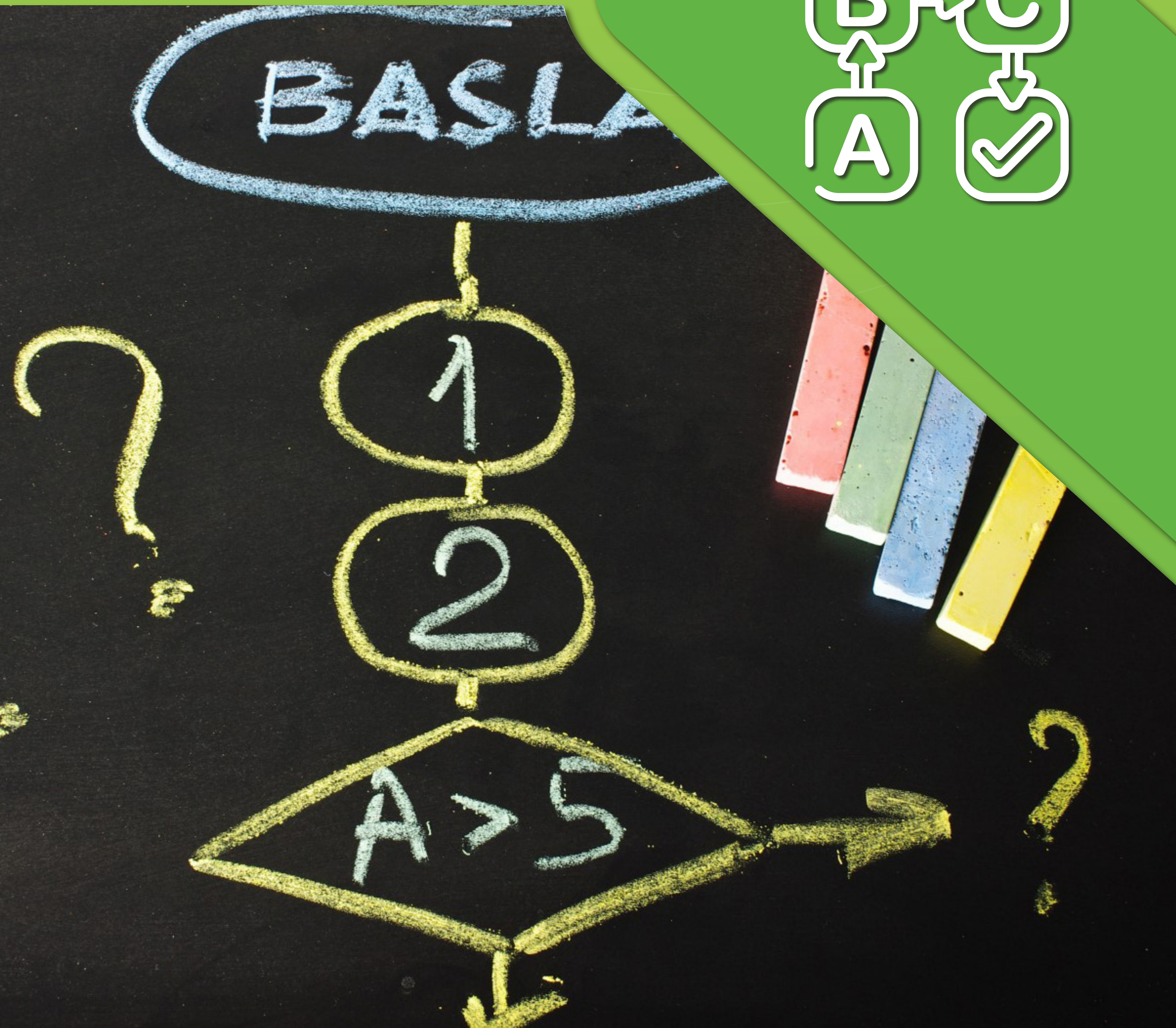
KİMYA DERSİ 11. SINIF TEMA DAĞILIMI TABLOSU

11. SINIF	1	**ETKİLEŞİM** • Enerji • Kimyasal Tepkimelerde Hız
	2	**ÇEŞİTLİLİK** • Denge • Asit ve Baz Çözeltilerinde Denge
	3	**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK** • Nanoteknoloji ve Sürdürülebilirlik

KİMYA DERSİ 12. SINIF TEMA DAĞILIMI TABLOSU

12. SINIF	1	**ETKİLEŞİM** • İndirgenme-Yükseltgenme Tepkimeleri • Elektrokimyasal Hücreler
	2	**ÇEŞİTLİLİK** • Organik Kimyaya Giriş • Organik Bileşikler
	3	**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK** • Nanobilim, Yeşil Kimya ve Sürdürülebilirlik

KİMYA DERSİNE NASIL ÇALIŞMALIYIM?



KİMYA DERSİNE NASIL ÇALIŞMALIYIM?

Kimya dersinde temel kimya bilgisi edinmeniz ve fen bilimleri alan becerilerini geliştirmeniz amaçlanmaktadır. Doğal olayları bilimsel olarak açıklayabilmeniz, bilimsel araştırma süreçlerini yürütebilmeniz ve değerlendirebilmeniz, elde edilen kanıtları analiz edebilme, yorumlayabilme ve bunların sonuçlarını farklı gösterim biçimleri ile temsil edebilme yetkinliğine sahip olmanız beklenmektedir. Bu yetkinlikleri geliştirebilmeniz için bazı öneriler listelenmiştir.

- Kimyanın temel kavramlarını anlayarak başlayabilirsiniz.

- Temel kavramları (ilke, model, teori, yasa) anlamlı olarak birbiriyle ilişkilendirebilirsiniz. Konuları öğrenirken şemalar, grafikler, tablolar kullanmayı deneyebilirsiniz. Görsel ögeler, karmaşık konuları daha iyi anlamanızı sağlayabilir. Anlaşılması zor gelen konuları arkadaşlarınızla çalışarak öğrenmeyi deneyebilirsiniz. Farklı bakış açılarıyla konuları tartışmak konuyu derinlemesine öğrenmenizi sağlayabilir.

- Kimyanın pratik yönlerini anlamak için laboratuvar deneylerini inceleyebilirsiniz. Deneylerin nasıl yapıldığını anlamak, sonuçlarını ve bunların teorik temellerini kavramak çok önemlidir.

- Bileşik isimleri, element sembolleri, formüller gibi önemli bilgileri not alarak özetleyebilir ve sürekli görebileceğiniz bir yerde (çalışma masası yanındaki duvar vs.) bulundurabilirsiniz.

- Kimya biliminin temel kavramlarını günlük hayat olgularını ve problemlerini açıklamak için kullanabilirsiniz. Dijital kaynaklardan elde ettiğiniz kimya bilgisinin geçerliliğini sorgulayabilir ve bilimsel çıkarımlarda bulunabilirsiniz.

- Bilim insanlarının biyografilerini ezberlemeden bu kişilerin söz konusu alana katkılarını ve ortaya koydukları eserleri araştırabilirsiniz.

- Sürdürülebilirliğin sosyal, ekonomik, çevresel boyutları arasındaki ilişkileri kavrayarak, sürdürülebilirliğin gelişimi için çözüm önerileri oluşturabilirsiniz.

- Kimya dersine ilgi ve meraklarınızı artırarak öğrenme motivasyonunuzu sürdürebilirsiniz.

Hem ders kitabındaki hem de MEB tarafından hazırlanan yardımcı kaynaklardaki farklı zorluk derecesine sahip soruları çözmek öğrendiklerinizi pekiştirmek için faydalı olacaktır.

BAŞARI İÇİN İPUÇLARI

BAŞARI İÇİN İPUÇLARI

Hepimiz başarılı olmak isteriz. Liseye yeni başlayan bir öğrenci olarak daha önce başarının tadına varmış olun ya da olmayın okul hayatında yeni bir sayfa açtınız ve bu sayfayı nasıl yazacağınız sizin elinizde. Unutulmamalıdır ki bu konu bazen de kafa karıştırıcı olabilir. Başarılı olmayı istiyor ve hedefliyorsunuz ama bunu nasıl yapacağınızı bilmiyor ve kendinizi kaygılı hissediyor olabilirsiniz. Merak etmeyin, yalnız değilsiniz. Şimdi size başarılı olmak için bazı ipuçları vereceğiz:

- **Etkin dinleme:** Başarılı olmanın altın anahtarına "dinleme" diyebiliriz. Okulda derste anlatılan bilgileri dikkatlice dinlemeniz önemlidir. Derslere aktif katılıp soru sormak, söz alıp düşüncelerinizi paylaşmak dersi daha iyi anlamanıza yardımcı olacaktır. Ayrıca öğrenme derste başladığından dinlediğiniz dersi daha sonra tekrar etmek işinizi kolaylaştıracaktır.

- **Planlı çalışma:** Derslerde başarılı olmak için planlı çalışmak gerekmektedir. Planlı çalışma dediğimizde aklımıza kaçta yatıp kaçta kalktığımızı, hangi saatlerde yemek yiyip ders çalıştığımızı, ne zaman mola vermemiz gerektiğini gösteren katı bir çalışma programı gelmemelidir. Planlı çalışma kişinin kendini iyi tanıması ile başlar. Hangi derslerde daha başarılısınız, hangisinde daha fazla gayret göstermeniz gerekiyor, çalışma stiliniz hangisi (yazarak, okuyarak vb.) gibi sorulara önceki çalışma zamanlarınızı da düşünerek cevaplar bulmaya çalışın. Daha sonra kendinize uygun günlük veya haftalık bir ders çalışma programı düzenleyerek ve programa sadık kalarak her derse çalıştığınızdan emin olun. Bu programın içine ödevleri ve kitap okumayı da eklemeyi ihmal etmeyin.

! Birkaç saatlik düzenli çalışma, sabaha kadar süren stresli bir çalışmadan çok daha verimli olacaktır.

- **Düzenli tekrar yapma:** Öğrendiğiniz bilgilerin kalıcılığını artırmak için bilgilerin belirli aralıklarla tekrar edilmesi gerekir. Okulda dinlediğiniz dersleri eve gelip ders çalışmaya başladığınızda mutlaka tekrar etmelisiniz. Buna günlük tekrar diyebiliriz. Bir de o hafta öğrendiğiniz bilgileri hafta sonu ders çalışırken tekrar etmelisiniz. Buna da haftalık tekrar diyebiliriz. Haftalık tekrardan sonra o konularla ilgili sorular çözmek de bilgilerin kalıcılığını artıracaktır.

! Tekrar edilmeyen bilgi unutulabilir!

- **Hangi derse nasıl çalışacağını bilmek:** Her dersin kendine özgü konuları varken hepsine aynı biçimde çalışmak başarılı olmanızı zorlaştırabilir. Bazı dersleri yazarak, not alarak çalışabilir bazı dersleri ise daha fazla soru çözerek, pratik yaparak çalışabilirsiniz. Bu konuda öğretmenlerinizden yardım isteyebilirsiniz. Ders çalışırken kaynakları etkin kullanmak da önemlidir. Ders kitapları, internet kaynakları, kütüphaneler gibi birçok alternatif kaynak mevcuttur ve derslerin/konuların içeriğine göre size yardımcı olacak kaynaklar da değişecektir.

- **Hedef belirlemek:** Başarılı olmayı istemekle birlikte bunu ne için istediğimizi de bilmemiz gerekir. Hedef belirlemek uzun bir süreçtir ve henüz 9. sınıfta hayatınızın geri kalanını etkileyecek bir hedef belirmek istememeniz ya da buna karar verememeniz oldukça normal karşılanabilir. Bu nedenle daha kısa vadede gerçekleştirebileceğiniz şeyleri hedeflemek sizin başarıya yönelik motivasyonunuzu artıracaktır. Örneğin sevdiğiniz dersten tam puan almak veya proje ödevinizi bitirmek gibi.

- **Uyku düzeni:** Hepimizin temel biyolojik gereksinimleri vardır ve uyku da bu ihtiyaçların başında gelmektedir. Yapılan araştırmalar uyku düzeni ve başarılı olmak arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu kanıtlamıştır. Yeterli sürede gece uykusu ihtiyacınızı giderdiğinizde bu durum başarınızı da olumlu yönde etkileyecektir. Uyku düzeniniz bozulduğunda (az uyumak, fazla uyumak, gece uykusunda geçirilen sürenizin az oluşu, uyku aralığının devamlı değişmesi gibi durumlar) okula geç kalabilir, sabah ilk birkaç dersi anlamakta zorluk yaşayabilir, verimli ders çalışamayabilirsiniz. Ayrıca beden ve ruh sağlığınız için de uykunuzun yeterli ve düzenli olması gerekir.

BAŞARI İÇİN İPUÇLARI

- **Beslenme düzeni:** Uyku düzeninizin başarınıza etkisi olduğu gibi beslenme düzeninizin de etkisi vardır. Yeterli ve dengeli beslenmeniz, tüm besin gruplarını tüketmeniz, sabahları kahvaltı yapmanız sağlığınız ve başarınız için gereklidir. Bu dönemde farklı beslenme programlarını deneyimlemek isteyebilirsiniz. Uzman desteğine başvurmadan beslenme düzeninizde yapacağınız bu değişiklikler sizin ders başarınızı da olumsuz yönde etkileyecektir.

- **Ders dışı etkinlikler:** Okul başarısında derslerdeki başarının etkisi büyük olsa da tek ölçüt bu değildir. Ders dışı etkinliklerle de ilgilenmeniz sizin çok yönlü gelişiminize katkı sağlayacaktır. Örneğin okuldaki kulüplere katılmak, sporun veya sanatın bir dalı ile ilgilenmek, yürüyüş yapmak, doğada zaman geçirmek gibi etkinlikler ilgilerinizi keşfetmenize yardımcı olacaktır.

- **Arkadaş ilişkileri:** Gününüzün büyük bir kısmında okulda arkadaşlarınızla beraber olacaksınız. Arkadaşlarınızla derslerde, ders aralarında hatta bazen okul çıkışı da zaman geçireceksiniz. Bu nedenle arkadaş seçimi yaparken kendi ilgilerinize yakın ilgilere sahip, benzer hedeflerinizin olduğu, okul ile bağları güçlü arkadaşlar tercih etmeniz kaliteli zaman geçirmeniz için önemlidir. İçinde olduğunuz arkadaş grubu sosyal aktiviteleriniz için önemli olduğu kadar dersleriniz için de önemlidir. Bazen derslerde öğretmenlerinizden daha zor anladığınız konuları arkadaşınızın anlatmasıyla daha kolay öğrenebilirsiniz.

Yukarıda sıralanan başarı ipuçlarından daha da önemli bir ipucu vardır: Kendinize güvenin. Kişinin kendine inanması başarısı için atacağı en büyük adımdır. Kendinize inandığınız, sorumluluklarınızı bildiğiniz sürece yaşayacağınız başarısızlıklar da sizin gelecek başarılarınız için öğretici birer deneyim olacaktır.

ÇEVRİM İÇİ ÖĞRENME PLATFORMLARI

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI TARAFINDAN SAĞLANAN DİJİTAL PLATFORMLAR

Öğrenmelerinizi okulda tamamladıktan sonra, kendi öğrenme amacınızı belirleyerek planlı tekrarlar yapmak, sizi aktif bir öğrenen yapar. Dijital dünyayı okul dışında sadece eğlence amaçlı kullanmanın ötesine geçerek öğrenme deneyimlerinizi artıracak fırsatlar oluşturabilirsiniz. Bu da, hem kendi kendinize öğrenme sorumluluğunuzun gelişmesine yardımcı olurken hem de yüzyılımızın en önemli becerilerinden biri olan hayat boyu öğrenmenin altın anahtarını elinize verir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, gelecekte yeni durumlara uyum sağlayan, teknolojinin üreticisi ve yöneticisi olan, dijital yetkinliğe ve hayat boyu öğrenme kültürüne sahip bireyler yetiştirmeyi hedefler. Bu kapsamda OGM Materyal, EBA, uzaktan eğitim ve sertifika programları, ÖDS, DİYALEKT gibi Millî Eğitim Bakanlığı tarafından sunulan platformlar ile öğrenmelerinizi çeşitlendirebilir ve zenginleştirebilirsiniz.

Bu platformlardan lise öğreniminiz süresince farklı şekillerde faydalanabilirsiniz:

- Öğrendiklerinizi pekiştirebilir,
- Eksik öğrenmelerinizi tamamlayabilir,
- Sınavlara hazırlanabilir,
- Farklı kaynaklara erişim sağlayabilir,
- Yabancı dil öğreniminizi ilerletebilir,
- Kendi öğrenme hızınızda öğrenebilir,
- Kendi öğrenme sorumluluğunuzu geliştirebilirsiniz.

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından lise kademesindeki tüm sınıf düzeylerindeki (hazırlık, 9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına yönelik hazırlanan platformlar ve bu platformların içerikleri ile ilgili detaylar aşağıda listelenmiştir.

A) MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI DİJİTAL PLATFORMLARI

1. MEBİ

MEBİ Bireysel Öğrenme Platformu; öğrencilerin derslerini pekiştirmelerine, konu tekrarlarını istedikleri zaman gerçekleştirebilmelerine ve kendi öğrenme süreçlerini yönetebilmelerine imkân sağlamaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli doğrultusunda hazırlanan içerikleri okul dersleri modülünde öğrencilerle buluşturan MEBİ, öğrencilerin okulda öğrendiklerini pekiştirmelerine ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmelerine katkıda bulunmaktadır. Özellikle YKS hazırlık sürecinde öğrencilere kapsamlı destek sunan platformda geniş bir video havuzu, ayrıntılı konu özetleri, raporlar, rehberlik videoları, interaktif testler ve zengin bir soru bankası bulunmaktadır. Böylece öğrencilerin sınav hedeflerine ulaşmaları kolaylaştırılırken ek kaynak ihtiyacı giderilmektedir. Ayrıca MEBİ, bireysel öğrenme algoritması aracılığıyla öğrencilere eksik veya geliştirilmesi gereken konular hakkında geri bildirimler sağlamakta ve kişiye özel çalışma planları sunmaktadır. Platformun önemli özelliklerinden biri olan Adaptif Test Ekranı, öğrencilerin soru çözme performansını sürekli olarak değerlendirerek onlara seviyelerine uygun sorular yöneltmektedir. MEBİ Bireysel Öğrenme Platformu, YKS Hazırlık, Okul Dersleri, Deneme/Yazılıya Hazırlanıyorum, Çalışma Planı, Raporlama, Rehberlik ve Takibimdekiler adıyla 7 modül içermektedir. Modüllerde, 1200'ün üzerinde ders anlatım videosu, 70'in üzerinde dijital kaynak kitap, 1200'ün üzerinde konu özeti ve 70 binin üzerinde soru bulunmaktadır. (mebi.eba.gov.tr)

2. OGM MATERYAL

Etkileşimli ders kitaplarına, çalışma defterlerine, videolu konu anlatımlarına ve konu özetlerine kayıt gerektirmeden erişim imkânı sunan bir sitedir. Ayrıca OGM materyal sitesinde lise öğrenmelerinizi zenginleştirmenizi, yazılılarınıza ve üniversite sınavlarınıza hazırlanmanızı sağlayacak soru bankaları, soru çözüm videoları, pekiştirme testleri, konu anlatımları ve özetleri yer almaktadır. Site, kolay ara yüzü ile lise kademesindeki her sınıf düzeyine, her derse, her üniteye uygun ücretsiz çok sayıda yardımcı kaynağa erişim sağlamaktadır. (ogmmateryal.eba.gov.tr)

3. EBA

Sınıf seviyeleri ve farklı öğrenme stillerine uygun e-içeriklerden (ders kitapları, videolu ders anlatımları, interaktif oyunlar) faydalanabileceğiniz bir sitedir. Kendinize ait sayfanızda performansınızı görüntüleyebilir, pekiştirmeniz gereken konu veya ünite ile ilgili bilgi edinebilirsiniz. Çalışmalarınızı öğretmen veya arkadaşlarınızla paylaşabilir, geri dönütleri takip edebilirsiniz. Sitedeki kaynakları bilgisayarınıza indirebilir veya çıktı alabilirsiniz. (eba.gov.tr)

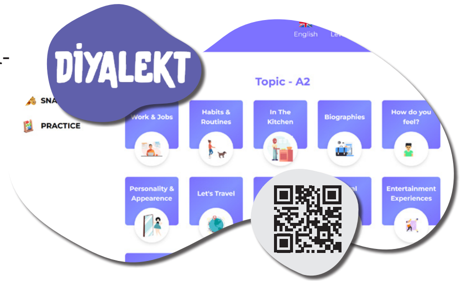
! eba.gov.tr adresinde sağ üst köşede yer alan "Hızlı Erişim" sekmesini kullanılarak da "OGM Materyal" sitesine erişim sağlanabilmektedir.

! OGM Materyal sitesinde bulunan kaynakları indirebilir veya bu kaynakların çıktısını alabilirsiniz.

4. ÖDS

Konu pekiştirmek için gerekli kaynağa (ders kitapları, çoktan seçmeli soru, ders anlatım videoları, soru çözüm videoları) erişim imkânı sunan bir sitedir. Okul dersleri ve sınava hazırlık modüllerinden lise öğreniminiz boyunca faydalanarak düzenli ders çalışma ve sınavlarda başarının anahtarı olan konu tekrarı alışkanlıklarınızı geliştirebilirsiniz. (ods.eba.gov.tr)

5. DİYALEKT



Yabancı dil seviyenize uygun sesli kitaplar, şarkılar dinleyebilir; çizgi filmler, belgeseller ve animasyonlar izleyebilirsiniz. Sitede geçireceğiniz zamanın sıklığına bağlı olarak yabancı dil öğrenme hızınızı artırabilirsiniz. Performansınızı takip ederek ilerleme düzeyinize uygun içeriklerle yabancı dil öğreniminizi etkili ve eğlenceli hâle getirebilirsiniz. (diyalekt.eba.gov.tr)

6. E-YAYGIN

Hızla ilerleyen teknoloji dünyasına ve okul dışı faaliyetleriniz (kurs, seminer vb.) ile uyum sağlamaya şimdiden başlayabilirsiniz. Kurslardan faydalanarak hem kendiniz hem de kendi yapabileceklerinizle ilgili deneyimler yaşayarak lisenin ileri kademelerinde kendinize en uygun mesleği seçme fırsatı yakalayabilirsiniz. Siteyi ziyaret ettiğinizde yabancı dil, bilgisayar, muhasebe, cilt bakımı, modelistlik, turizm ve otelcilik, resim, müzik, yüzme, aşçılık, din eğitimi, el sanatları teknolojisi ve daha birçok sertifikalı eğitim imkânına başvuru yapabilirsiniz. (e-yaygin.meb.gov.tr)

B) MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI MOBİL UYGULAMALARI

Zaman ve yer fark etmeden Android ve İOS uyumlu ücretsiz mobil uygulamalarımız uygulama mağazalarından indirilebilir.

1. MEBİ

YKS'ye ve okul derslerine yönelik hazırlanan hazırbulunuşluk testi, konu anlatım videosu, konu anlatım özeti, örnek sorular, çıkmış sorular ve kendinizi ölçmenizi sağlayacak değerlendirme testlerinden oluşmaktadır. MEBİ'de yer alan çalışma planım, raporlarım, deneme/tarama/yazılı, rehberlik modülleri ile kendi gelişim sürecinizi grafikler yardımı ile görebilir, analiz edebilirsiniz ve eğitim sürecinizi yeniden yapay zeka desteği ile şekillendirebilirsiniz.

2. DERSLER CEPTE

9-10-11 ve 12. sınıf Türk dili ve edebiyatı, tarih, coğrafya, felsefe, matematik, fizik, kimya, biyoloji ve İngilizce derslerinin tüm ünite, konu ve kazanımlarını kapsayan ders özetlerine, ders anlatım videolarına ve soru bankalarına erişebilirsiniz.

3. DÖRT DÖRTLÜK KONU PEKİŞTİRME TESTLERİ

9-10-11 ve 12. sınıf Türk dili ve edebiyatı, tarih, coğrafya, felsefe, matematik, fizik, kimya, biyoloji ve İngilizce derslerinin tüm ünite, konu ve kazanımlarını kapsayan ders özetlerine, ders anlatım videolarına ve soru bankalarına erişebilirsiniz.

4. 3 ADIM SORU BANKASI

3 Adım TYT-AYT-YDT Soru Bankaları içinde yer alan tüm sorulara ve soruların videolu çözümlerine erişim sağlayabilirsiniz.

5. OGM MATERYAL SORU BANKASI

9-10-11 ve 12. sınıf Türk dili ve edebiyatı, tarih, coğrafya, felsefe, matematik, fizik, kimya, biyoloji ve İngilizce derslerinin tüm ünite, konu ve kazanımlarını kapsayan soru bankası ve videolu çözümlerine erişebilirsiniz.

C) ÇEVRİM İÇİ KURSLAR

1. BTK AKADEMİ

BTK Akademi, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunun hazırladığı bilgi ve teknoloji konusunda kendini geliştirmek isteyen tüm vatandaşlarımızın faydalanabileceği bir platformdur. Akademinin içerisinde çevrim içi eğitimlerin yanı sıra yüzyılın teknolojilerine göre geliştirilmiş sınıf içi eğitimler de bulunmaktadır. Programa e-devlet şifresi ile giriş yapılması gerekmektedir. (btkakademi.gov.tr)

2. HEMBA

Millî Eğitim Bakanlığınca hizmete sunulan Halk Eğitim Merkezleri Bilişim Ağı (HEMBA), kurs merkezlerine gitmeye gerek kalmadan uzaktan eğitim aracılığı ile kişisel veya mesleki gelişiminize katkıda bulunabilecek kurslara kaydolabilir ve tamamladıktan sonra sertifika almaya hak kazanabilirsiniz. Sisteme e-devlet şifresi ile giriş sağlanabilir. (hemba.gov.tr)

3. BİLGEİŞ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) tarafından hazırlanan platformdan, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili mesleki ve kişisel gelişimlerine çevrim içi dersler/kurslar vasıtasıyla katkı sağlamak isteyen tüm vatandaşlar ücretsiz faydalanabilir. Sisteme giriş için kayıt olmak gereklidir. (bilgeis.net)

4. EDX

İş arayanlar, profesyoneller, öğrenciler, öğretmenler, evde eğitim görenler, yüksekokul ya da üniversite için hazırlık yapanlar, yeteneklerini geliştirmek isteyen herkes için çevrim içi açık dersler sunan bir platformdur. Sisteme ücretsiz kaydınız tamamladıktan sonra giriş yapabilirsiniz. (edx.org)

ÖRNEK ETKİNLİKLER

Sayfa 27'de "BİL - ÇÖZ" etkinliğini yaparken aşağıda verilen metin size yardımcı olacaktır.

KİMYA DİSİPLİNLERİ VE KARİYER OLANAKLARI

Kimya, günlük hayatımızda yer alan süreçleri daha iyi anlamamıza, karşılaşılabileceğimiz sorunlara yönelik çözümler bulmamıza yardımcı olur. Maddelerin yapısını, özelliklerini, birbiri ile etkileşimini ve bu etkileşimler sonucunda uğradığı değişiklikleri inceleyen bilim dalı olan kimya farklı alt dallara ayrılır. Bunlar analitik kimya, fizikokimya, biyokimya, polimer kimyası, anorganik kimya ve organik kimyadır.

Analitik Kimya; maddelerin hangi bileşenlerden oluştuğunu (nitel analiz) ve bu bileşenlerin miktarlarını (nicel analiz) tayin eder.

Anorganik Kimya; tuz, asit ve bazların yapısını ve tepkimelerini inceler.

Organik Kimya; karbon temelli bileşiklerin incelenmesini ele alır.

Biyokimya; canlılarda meydana gelen kimyasal olayları konu alır.

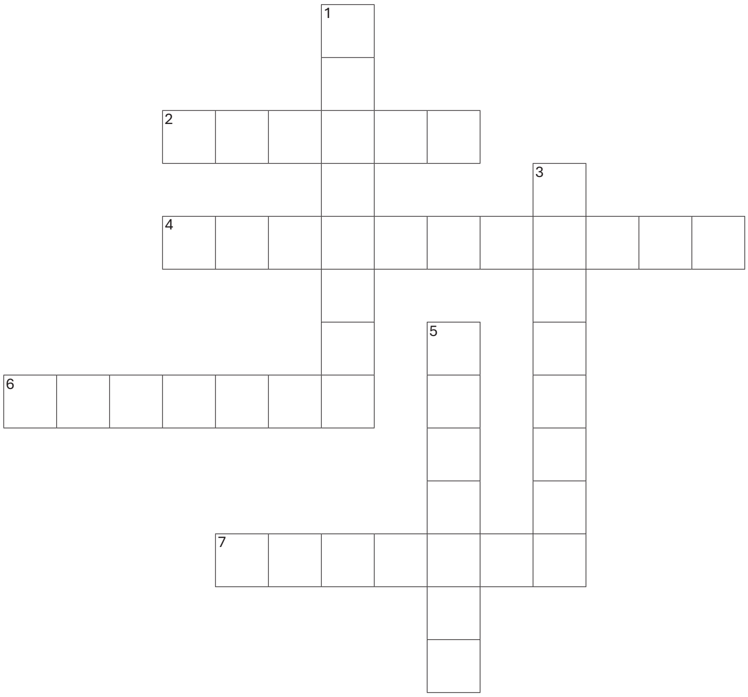
Fizikokimya; kimyasal tepkimelere eşlik eden enerji değişimleri ile sıcaklık, basınç, derişim gibi fiziksel faktörlerin kimyasal tepkimeye etkisini inceler.

Polimer Kimyası; tekrar eden küçük moleküllerin (monomer) kimyasal bağlarla bir araya gelerek plastik, yapıştırıcı, jelatin, polivinil klorür (PVC), kauçuk, teflon gibi büyük moleküllerin (polimer) yapılarını, sentezini ve tepkimelerini inceler.

Evimizdeki mutfaktan, temizlik maddelerinden, endüstriyel üretim ve tarım uygulamalarına kadar birçok alanda kimya biliminden yararlanılır. Kimya alanındaki nitelikli personel ihtiyacını karşılamak amacıyla üniversitelerde kimya teknolojisi ön lisans programları mevcuttur. Bu programı tamamlayanlar laboratuvar teknikeri, kalite kontrol analisti, araştırma asistanı gibi pozisyonlarda iş olanaklarına sahip olur. Üniversitelerde kimya ile ilgili daha ileri düzeyde eğitim verilen lisans programlarından mezun olanlar ise eczacılık, kimyagerlik, kimya öğretmenliği, kimya mühendisliği, metalurji mühendisliği ve polimer malzeme mühendisliği gibi mesleklere sahip olurlar.

BİL-ÇÖZ (Kimya Disiplinleri ve Kariyer Olanakları)

Aşağıdaki bulmacayı verilen ipuçlarını kullanarak çözünüz.



SOLDAN SAĞA

2. Doktor tarafından düzenlenen reçetedeki ilaçları hastaya temin eden kişi

4. Kimyasal tepkimelere eşlik eden enerji ile ilgilenen kimya disiplini

6. Karbon içeren bileşiklerin yapısını inceleyen kimya disiplini

7. Monomerlerin yan yana gelerek oluşturduğu büyük molekül

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Madde bileşimi ve miktarını inceleyen kimya disiplini

3. Kimyasal analiz konusunda laboratuvar çalışmaları yapan kişi

5. Polimerlerin en küçük birimi

Sayfa 29'da yer alan "RESİM EŞLEŞTİRME" etkinliğini yaparken aşağıda verilen metin size yardımcı olacaktır.

LABORATUVAR GÜVENLİK KURALLARI VE GÜVENLİK İŞARETLERİ

Günlük yaşamımızın ayrılmaz bir parçası olan kimyasallar; tarım, ilaç, temizlik gibi birçok sektörde yaygın olarak kullanılır. İstenmeyen ve olumsuz durumlarla karşılaşmamak için kimyasal madde kullanımı sırasında veya laboratuvarda deney yaparken dikkat etmemiz gereken kurallar vardır. Bu kurallarından bazıları kısaca şöyle özetlenebilir:

- Laboratuvarlarda şaka yapılmamalı, sorumlu kişi izin vermedikçe hiçbir deney düzeneğine, kimyasala ve diğer malzemelere dokunulmamalıdır.
- Laboratuvarda yiyecek ve içecek tüketilmemelidir.
- Laboratuvar kimyasalları yakından koklanmamalı ve kimyasalların tadına bakılmamalıdır.
- Kimyasallarla çalışılırken mutlaka eldiven ve önlük giyilmeli, tehlikeli deneyler için koruyucu gözlük takılmalıdır.
- Laboratuvarda saçlar toplu olmalı ve açık ayakkabı giyilmemelidir.
- Çalışılırken eller yüze sürülmemeli, yüze dokunmadan önce ve deneyden sonra eller su ve sabun ile yıkanmalıdır.
- Isıtma işlemleri sırasında ısıtılan malzeme düz tutulmalı, kimyasalın çevreye sıçramaması için önlem alınmalıdır.
- Acil durumlarda kullanılacak ekipmanlar öğrenilmelidir.
- Kimyasal atıklar lavaboya doğrudan dökülmemeli ve uygun atık kaplarına atılmalıdır.
- Deneyde kırık, çatlak ve kirli cam eşyalar kullanılmamalıdır.
- Kırılan cam malzemeler elle toplanmamalıdır.
- Sıvılar asla ağız ile çekilmemeli, bunun için puar kullanılmalıdır.
- Zehirli gaz ve buhar oluşturan deneyler mutlaka çeker ocakta gerçekleştirilmelidir.
- Kimyasal şişelerin ağzı açık bırakılmamalı; eter, aseton, alkol gibi uçucu ve yanabilen maddeler açık aleve yakın tutulmamalıdır.
- Cilde ve deriye kimyasal madde teması durumunda cilt ve deri en az 15 dakika bol su ile yıkanmalıdır.
- Derişik asit üzerine su eklenmemelidir. Önce su sonra asit eklenmelidir.
- Asitlerin cilde teması halinde bölge bol su ile yıkanmalı ardından zayıf baz çözeltisi uygulanmalıdır.

Bunların yanı sıra kimyasal şişelerin etiketleri dikkatle incelenmesi ve üzerinde yer alan güvenlik uyarı işaretlerinin ne anlama geldiğinin bilinmesi son derece önemlidir. Aşağıda bazı güvenlik uyarı işaretleri ve adları verilmiştir.

Oksitleyici	Patlayıcı	Korozif	Yanıcı	Radyoaktif

Gaz	Tahriş edici	Zehirli	Çevreye Zararlı	Sağlık Etkisi

RESİM EŞLEŞTİRME (Laboratuvar Güvenlik Kuralları ve Güvenlik İşaretleri)

Aşağıda bazı güvenlik sembolleri verilmiştir. Tabloda formülleri veya sembolleri verilen bazı kimyasal maddelerin özelliklerini ve kullanım alanlarını inceleyiniz. Yapılan açıklamalara göre bu kimyasal maddelerin üzerinde bulunması gereken güvenlik sembollerine ait harfleri kimyasal madde açıklamalarının yanında verilen kutucuğa yazınız. (Not bir kimyasal madde birden fazla güvenlik sembolü taşıyabilir.)

Güvenlik Sembolü

A

B

C

Ç

D

E

Kimyasal Madde - Özellikleri ve Kullanım alanları

1

Etil alkol (C_2H_5OH)

Oda koşullarında sıvı hâlde bulunan etil alkol; renksiz, kokusuz, kolay alev alabilen bir maddedir. Etanol bakteri ve mantar öldürücü etkisi nedeniyle tıbbi temizlikte ve antibakteriyel el dezenfektanı jellerde antiseptik olarak kullanılır. Çok sık kullanımı cildi tahriş eder ve kurutur.

2

Asetilen gazı (C_2H_2)

Hızlı alev alabilen asetilen gazı, oksijen ile çok yüksek derecede ısı vererek yanar. Bu nedenle metallerin kesilmesinde ve kaynak işlerinde kullanılır. Asetilen gazı kararsız olup yüksek basınca maruz kaldığında patlar. Bu nedenle yüksek basınçta sıvılaştırılmamalıdır.

3

Oksijen gazı (O_2)

Oksijen gazı; sağlığa zarar vermeyen, yakıcı ve çok fazla reaktif bir gazdır. Solunumun en temel kaynağı olan oksijen, tıpta oksijen takviyesi için kullanılır. Oksijen gazının en geniş ticari kullanımı çelik endüstrisindedir. Asetilen kaynağı ile birlikte metallerin kesilmesi için kullanılır.

4

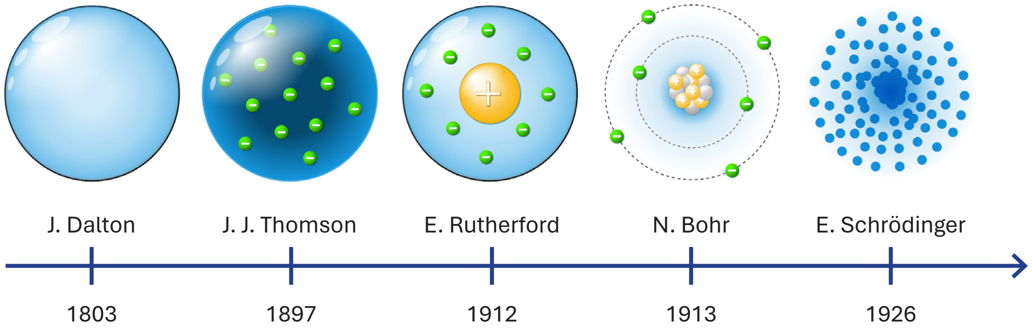
Sülfürik asit (H_2SO_4)

Yaygın adı zaç yağı olarak bilinen sülfürik asit çok kuvvetli bir asittir. Cilde teması hâlinde nem çekici özelliğinden dolayı ciltte tahrişe ve ciddi yanıklara sebep olur. Korozif ve çevreye zararlı etkisinden dolayı baz ile nötrleştirildikten sonra bertaraf edilmelidir. Gübre ve patlayıcı madde yapımında, arıtım ve metalurji işlemlerinde kullanılır. Halk arasında "akü asidi" olarak da bilinir.

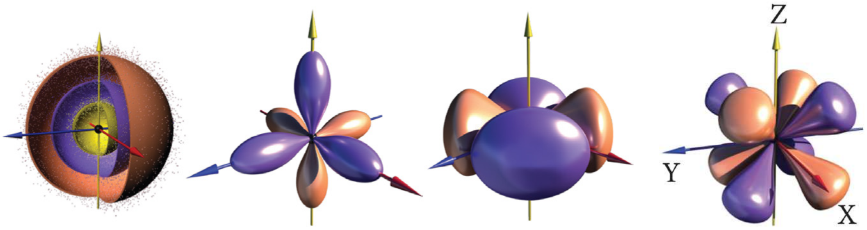
Sayfa 32'de "NUMARANI BUL" ve sayfa 33'te "EKSİĞİNİ TAMAMLA" etkinliklerini yaparken aşağıda verilen metin size yardımcı olacaktır.

ATOM VE PERİYODİK SİSTEM

Elementin en küçük özelliğini taşıyan atom ile ilgili ilk düşünceler binlerce yıl önce Democritus tarafından ortaya atılmıştır. Atom ile ilgili ilk bilimsel teoriler 19. yüzyılda ortaya konulmuştur. Deneysel gözlemlere dayanarak atomun yapısını ve davranışını akılcı bir biçimde açıklayan şekillere **atom modeli** denir. Atom hakkında ilk bilimsel model John Dalton tarafından ortaya atılmıştır. Bilardo topuna benzetilen Dalton atom modeline göre atomlar çok yoğun ve içi dolu kürelerdir. Joseph John Thomson katot ışınları ile yaptığı deneylerde negatif (-) yüklü taneciklerin (elektronların) varlığını kanıtlamıştır. Thomson atomu basitçe üzümlü keke benzetmiştir. Thomson atom modeline göre elektron adı verilen negatif (-) yüklü tanecikler, pozitif yüklü atomun içinde homojen olarak dağılmıştır. Rutherford, Thomson atom modelinin doğruluğunu kanıtlamak için alfa saçılması deneyini yapmıştır. Rutherford atom modeline göre bir atomda pozitif yükün tümü, çekirdek denilen küçük bölgede toplanmıştır. Yörüngeli model olarak da bilinen Bohr atom modeline göre elektronlar çekirdekten belirli uzaklıkta ve belirli enerjiye sahip yörüngelerde bulunur. Bu yörüngelere; **enerji düzeyi (seviyesi), katman** veya **kabuk** denir. Elektronun çekirdeğe en yakın en düşük enerjili hâline **atomun temel hâli** denir. Temel hâlde atom kararlıdır ve ışın yaymaz. Elektronun dışarıdan enerji alarak daha yüksek enerji düzeyine geçmesine **atomun uyarılmış hâli** denir. Atom uyarılmış hâlde kararsızdır. Kararlı olmak için düşük enerjili temel hâle geçer. Temel hâle geçerken aldığı enerjiyi **ışıma (emisyon)** olarak geri verir.



Atom çekirdeğini pozitif yüklü protonlar ve yüksüz nötronlar oluşturur. Çekirdekte bulunan taneciklere (proton ve nötronlara) **nükleon** denir. **Proton**, atom çekirdeğinde bulunan pozitif yüklü taneciktir. **Nötron** ise atom çekirdeğinde bulunan yüksüz taneciktir. Elektron, çekirdeğin etrafında bulunan negatif yüklü taneciktir. Bohr atom teorisinden sonra geliştirilen modern atom teorisi “orbital” kavramına dayanır. **Orbital**, elektronların yüksek bulunma olasılığına sahip üç boyutlu uzay bölgeleri olarak adlandırılır. Atom orbitalleri farklı büyüklük ve şekillere sahiptir. **s, p, d** ve **f** olmak üzere 4 farklı atomik orbital çeşidi vardır.



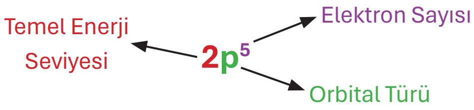
s orbitali p orbitali d orbitali f orbitali

Elektronlar atomik orbitallere yerleşirken **Aufbau** ilkesine göre önce en düşük, daha sonra yüksek enerjili atom orbitallerine atomun enerjisini en aza indirecek şekilde yerleşir. Buna göre elektronlar orbitallere yerleşirken 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p sırasını takip eder. **Pauli** dışlama ilkesine göre bir atom orbitalinde zıt yönlü olmak koşuluyla en fazla iki elektron bulunabilir. s, p, d ve f orbitallerinde sırası ile maksimum 2, 6, 10 ve 14 elektron bulunabilir. **Hund** kuralına göre temel hâldeki elektronlar eş enerjili atom orbitallerine önce birer birer aynı yönlü daha sonra eşleşirken zıt yönlü olarak yerleşir.

Örneğin $_9F$ elementine ait temel hâl elektron dizilimi ve orbital şeması şöyledir.

Elektron dizilimi: $_9F$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^5$

Orbital Şeması:



Tam dolu ya da yarı dolu elektron düzenindeki elementler **küresel simetri** özelliğine sahiptir. Bir atomun en yüksek (çekirdeğe en uzak) enerji düzeyindeki orbitallerine değerlik orbitalleri, değerlik orbitallerindeki elektronlara da **değerlik elektronları (valans elektronları)** denir. Değerlik elektronları kimyasal bağa katılan ve iyon oluşturan elektronlardır. Elektron sayısı ve elektron dizilimi aynı taneciklere **izoelektronik tanecikler** denir.

Günümüzde 118 elementin varlığı bilinmektedir. Bu elementler periyodik tabloda artan atom numaralarına göre sıralanmıştır. Periyodik sistemde 7 tane periyot ve 18 tane grup vardır. Değerlik elektron sayısı aynı olan elementler genellikle benzer kimyasal özellikler gösterir ve aynı grupta bulunur. Atomun çekirdeği ile en dış kabuğu arasındaki mesafe **atomun yarıçapını** verir. Gaz hâlindeki nötr bir atomdan elektron koparak pozitif yüklü iyon oluşturmak için gerekli olan enerjiye **iyonlaşma enerjisi** denir. Kimyasal bağ yapan bir atomun bağ elektronlarını kendine doğru çekme gücünün büyüklüğü **elektronegatiflik** olarak tanımlanır. Periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa gidildikçe atom yarıçapı azalır, iyonlaşma enerjisi genellikle artar, Aynı grupta aşağı doğru inildikçe atom yarıçapı artar, iyonlaşma enerjisi azalır. Elektronegatiflik, periyodik tabloda soldan sağa gidildikçe artarken yukarıdan aşağı inildikçe azalır.

NUMARANI BUL (Atom ve Periyodik Sistem)

Verilen kelimeleri inceleyerek soruları yanıtlayınız.

A HUND	**B** DALTON	**C** ELEKTRON
Ç NÖTRON	**D** THOMSON	**E** AUFBAU
F RUTHERFORD	**G** PERİYOT	**H** PROTON
I BOHR	**İ** GRUP	**J** PAULİ

1. Kutucuklardan hangisi/hangilerinde yer alanlar atomun çekirdeğinde bulunan pozitif yüklü taneciklerdendir?

....

2. Kutucuklardan hangisi/hangilerinde yer alanlar bilimsel atom modeli ortaya koymuştur?

....

3. Kutucuklardan hangisi/hangilerinde yer alanlar periyodik sistemde bulunan düşey sütunlara verilen addır?

....

4. Kutucuklardan hangisi/hangilerinde yer alanlar atomun yapısında bulunan temel taneciklerdendir?

....

5. Kutucuklardan hangisi/hangilerinde yer alanlar elektronların atomik orbitallere yerleştirilmesi ile ilgili ilkelerdendir?

....

6. Kutucuklardan hangisi/hangilerinde yer alanlar geliştirdikleri atom modellerinde çekirdek kavramı yer almaktadır?

....

7. Kutucuklardan hangisi/hangilerinde yer alanlar periyodik sistemde bulunan yatay sıralara verilen addır?

....

EKSİĞİNİ TAMAMLA (Atom ve Periyodik Sistem)

Aşağıdaki kavramları verilen ifadelerdeki boşluklara doğru olarak yerleştiriniz.

Dalton	Thomson	Nötron	Atom
Küresel simetri	Rutherford	Temel	Katman
Valans	İyonlaşma	Atom yarıçapı	Aufbau
Proton	Uyarılmış	Orbital	

1. Atomda pozitif ve negatif yükün homojen dağıldığı fikri .... tarafından ortaya atılmıştır.

2. Elementin yapısını taşıyan en küçük birime .... adı verilir.

3. Atom hakkında ilk bilimsel model .... tarafından ortaya atılmıştır.

4. Atomda pozitif yükün tamamının çekirdek denilen küçük bir bölgede bulunduğu .... tarafından ispatlanmıştır.

5. Elektronun çekirdeğe en yakın en düşük enerjili hâline atomun .... hâli denir.

6. Atom çekirdeğinde bulunan yüksüz taneciğe .... adı verilir.

7. Elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu üç boyutlu uzay bölgeleri .... olarak adlandırılır.

8. Bir atomda elektronlar, ... ilkesine göre önce en düşük enerjili orbitallere yerleşir.

9. Bir atomun elektron dizilişindeki son orbitalin tam dolu ya da yarı dolu olmasına .... adı verilir.

10. Bir atomun çekirdeğe en uzak enerji düzeyindeki orbitallerinde bulunan elektronlara .... elektronları denir.

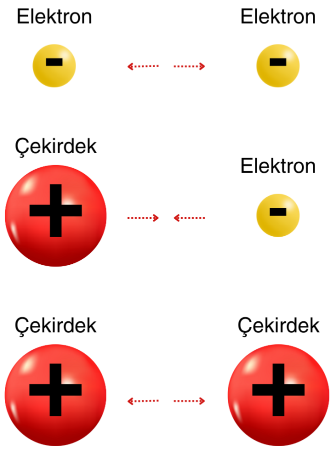
11. Atomun çekirdeği ile en dış kabuğu arasındaki uzaklığa .... adı verilir.

12. Gaz hâlindeki nötr bir atomdan elektron koparılması için gerekli olan enerjiye .... enerjisi denir.

Sayfa 36'da "DOĞRUSU NE?" etkinliğini yaparken aşağıda verilen metin size yardımcı olacaktır.

ETKİLEŞİMLER

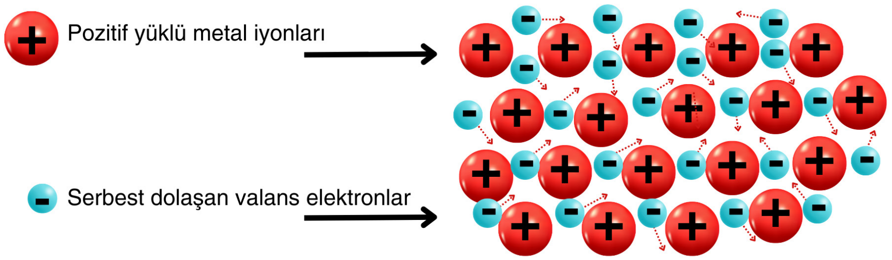
Atomlar, aralarında kimyasal bağlar kurarak fiziksel ve kimyasal özellikleri birbirinden farklı yeni özelliklerde maddeler oluştururlar.



Elektrostatik çekme - itme kuvvetleri

Kimyasal bağlar, maddeleri oluşturan tanecikleri bir arada tutan elektrostatik kuvvetlerdir. Kimyasal bağlar **kimyasal türler arası etkileşimler** olarak da isimlendirilir.

Metal atomları bir araya geldiğinde valans elektronunu vermiş pozitif yüklü metal iyonları ile serbest dolaşan valans elektronlarının oluşturduğu elektron denizi arasındaki elektrostatik çekim kuvveti sonucu **metalik bağ** oluşur.



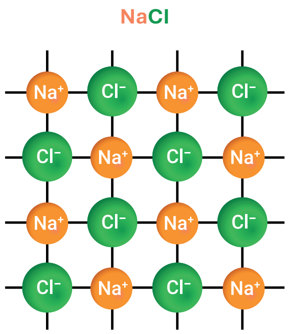
Metalik bağ oluşumu

Metallerdeki serbest elektron hareketliliği metallere aşağıdaki özellikleri kazandırır.

- Metaller ısı ve elektriği iletir.
- Metaller metalik parlaklık gösterir.
- Metaller tel ve levha hâline gelebilir.

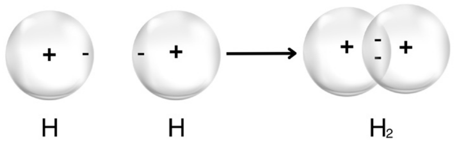
Elektron alış - verişi (transferi) sonucu oluşan zıt yüklü iyonlar arasında oluşan güçlü etkileşime **iyonik bağ** denir.

İyonik bileşikler katı hâlde elektriği iletemez. Sıvı hâlde veya sulu çözeltilerinde serbest iyonlar içerdikleri için elektriği iletir. İyonik bileşiklerin en küçük birimini oluşturan yapılar birim hücredir.



İyonik bağ oluşumu

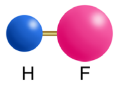
Ametal atomları arasında elektron ortaklaşmasıyla gerçekleşen güçlü etkileşime **kovalent bağ** denir.



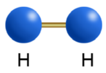
Kovalent bağ oluşumu

Kovalent bağı oluşturan iki elektrona **bağlayıcı elektron çifti** denir. İki çekirdeğin merkezinin birbirine olan mesafesine ise bağ uzunluğu denir. Kovalent bağlarla bağlanan atom grubuna **molekül** adı verilir. Molekül, kovalent bağlı bir elementin (örneğin H_2, Cl_2, N_2) ya da bileşiğin (örneğin H_2O, CO_2) kimyasal özelliğini gösteren en küçük yapı taşıdır.

Elektronegatiflikleri arasında fark bulunan iki atom arasında **polar (kutuplu) kovalent bağ** oluşur. Aynı elektronegativiteye sahip atomlar arasında ise **apolar (kutupsuz) kovalent bağ** oluşur.



Polar Kovalent Bağ



Apolar Kovalent Bağ

Güçlü etkileşimleri açıklayabilmek için atomların katman elektron dağılımı ve Lewis elektron nokta yapılarından yararlanılır. Bir atomun elektron dizilimi yapıldıktan sonra element sembolünün etrafında valans elektronlarının nokta olarak gösterimine **Lewis nokta yapısı** denir.

Hidrojen atomunun Lewis gösterimi

Oksijen atomunun Lewis gösterimi

DOĞRUSU NE? (Etkileşimler)

Etkileşim türleri ile ilgili aşağıda verilen ifadeleri okuyarak doğru ise (D), yanlış ise (Y) harfini seçerek daire içine alınız. Yanlış olarak belirlediğiniz ifadelerin karşısına doğrusunu yazınız.

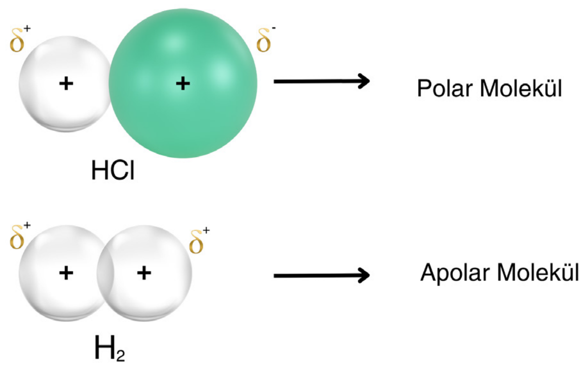
	İfade		Doğrusu Ne?
1	Kovalent bağ, ametal atomları arasında elektron transferiyle oluşan güçlü etkileşimdir.	D Y	....
2	Molekül, kovalent bağlı yüksüz atom topluluğudur.	D Y	....
3	Metalik bağ, metal katyonları ile elektron denizi arasında gerçekleşen elektrostatik çekim kuvveti sonucu oluşur.	D Y	....
4	Elektron alış - verişi sonucu zıt yüklü iyonlar arasında güçlü etkileşim olan iyonik bağ oluşur.	D Y	....
5	Ametal atomları arasında ortaklaşa kullanılan iki elektrona, **bağlayıcı elektron çifti** denir.	D Y	....
6	Aynı elektronegatifliğe sahip olmayan ametal atomları arasında apolar kovalent bağ oluşur.	D Y	....
7	Bir atomun değerlik elektron sayısı, Lewis elektron yapısı ile tespit edilebilir.	D Y	....
8	İyonik bileşikler oda koşullarında elektriği iletir.	D Y	....
9	İyonik bileşiklerin en küçük birimini oluşturan yapılara **birim hücre** denir.	D Y	....
10	Metaller serbest elektronları sayesinde iletkenlik, parlaklık, işlenebilme özelliklerine sahiptir.	D Y	....

Sayfa 39'da "BİLGİ AVI" ve sayfa 40'ta "DÜŞÜN CEVAPLA" etkinliklerini yaparken aşağıda verilen metin size yardımcı olacaktır.

MOLEKÜLLER ARASI ETKİLEŞİMLER

Moleküller arası etkileşimler, **elektrostatik çekim** adı verilen zıt elektrik yüklerinin birbirini çekmesi ve benzer elektrik yüklerin birbirini itmesi temeline dayanan elektrostatik kuvvetler ile açıklanır. Bu etkileşimler, katı veya sıvı hâldeki maddeleri bir arada tutan ve maddelerin bütünsel yapısını oluşturan önemli kuvvetlerdir.

Maddeyi oluşturan temel tanecikler; atom, molekül veya iyon olabilir. Madde daha yoğun faza geçerken ya da bir başka madde içinde dağılırken etkin rol alan ve madde tanecikleri arasında oluşan etkileşimler metalik, iyonik ve kovalent bağ oluşumundaki etkileşime göre daha zayıftır.



Dipol moment, molekülün kutupsallığının ölçüsüdür. Element molekülleri ile merkez atomu üzerinde elektron çifti bulunmayan çok atomlu moleküllerde yük dağılımı dengededir ve molekülün dipol momenti sıfırdır. Dipol momenti sıfır olan moleküllere **apolar molekül** denir. Apolar moleküller ve soy gaz atomlarında elektron yoğunluğu dengeli dağılıma sahiptir. Elektron dağılımındaki dalgalanmalar geçici olarak yük dağılımının bozulmasına ve kutuplaşmanın ortaya çıkmasına neden olur. Bu geçici duruma **geçici dipol** veya **indüklenmiş dipol** denir.

Farklı atomlardan oluşan diatomik moleküller ile merkez atomu üzerinde elektron çifti bulunan çok atomlu moleküllerde yük dağılımı dengede değildir ve molekülün dipol momenti sıfırdan farklıdır. Dipol momenti sıfırdan farklı olan moleküllere **polar moleküller** denir. Polar moleküllerde elektron yük dağılımı dengeli değildir. Molekülün bir bölümünde elektronca zengin ve kısmen eksi (δ^-), elektronca fakir ve kısmen artı (δ^+) yüklü kutuplar bulunur. Bu durum moleküldeki iki kutuplu yapıyı oluşturur ve **kalıcı bir dipol** olarak adlandırılır.

Polar moleküller bir araya geldiğinde ayrı moleküllerdeki zıt kutuplu atomlar arasında elektriksel bir çekim kuvveti ortaya çıkar. Bu etkileşime **dipol-dipol etkileşimi** denir.

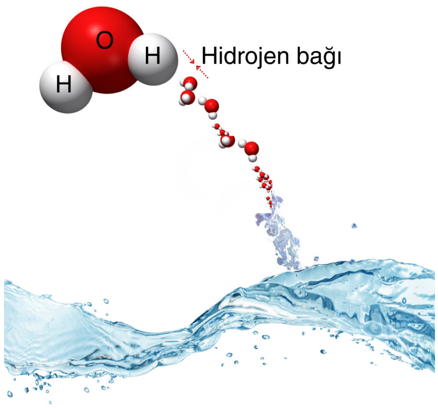
İyonlar ve polar moleküller arasında iyon-dipol etkileşimi görülür. İyonik yapılı bileşiklerin anyon ve katyonunun polar moleküldeki kısmi yüklü bölgeler ile oluşturduğu etkileşime **iyon-dipol** etkileşimi denir.

İyon ile apolar molekülün kısmi yükleri arasında oluşan elektrostatik çekime **iyon-indüklenmiş dipol etkileşimi** denir.

Polar bir molekül ile apolar molekül arasındaki elektrostatik çekime **dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi** denir.

İndüklenmiş dipoller arasında olan etkileşime **indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol** veya **London kuvvetleri** denir. London kuvvetlerini elektron sayısı ve molekülün şekli etkiler. London kuvvetleri elektronların, molekülün bir bölgesinde yoğunlaşmasından kaynaklandığı için elektron sayısı arttıkça molekülün kutuplanabilirliği (polarlanabilirliği) artar. Soy gazlar apolar oldukları için molekülleri arasında London kuvvetleri bulunur.

H atomunun elektronegatifliği yüksek F, O ve N atomlarıyla oluşturduğu moleküller arasındaki çekim dipol-dipol etkileşimine göre oldukça güçlüdür. Genellikle komşu moleküller arasında oluşan bu etkileşime **hidrojen bağı** denir.



Su molekülleri arasında hidrojen bağı

BİLEŞİKLERİN ADLANDIRILMASI

Bileşik formülü bileşiği oluşturan elementlerle bu elementlerin sayıca birleşme oranı hakkında bilgi verir.

İyonik bileşiklerde adlandırma yapılabilmesi için iyonik bileşiği oluşturan iyonların adları bilinmelidir. İyonik karakterli bileşiklerin adlandırılmasında bileşiği oluşturan katyon ve anyon adı sırasıyla belirtilir. Formüldeki atom sayıları adlandırmada dikkate alınmaz. Örneğin Al_2O_3 bileşiği "alüminyum oksit" olarak adlandırılır.

Moleküler yapıdaki bileşiklerin adlandırılabilmesi için Latince rakam isimlerinin bilinmesi gerekir.

Sayı	Latince Sayı Ön Eki
1	mono
2	di
3	tri
4	tetra
5	penta

Sayı	Latince Sayı Ön Eki
6	hekza
7	hepta
8	okta
9	nona
10	deka

Moleküler bileşikler adlandırılırken elementin adına elementin Latince sayısı ön ek olarak belirtilir.

BİLGİ AVI (Moleküller Arası Etkileşimler)

İpuçlarından yararlanarak verilen harflerle istenilen kelimeyi bulunuz. Numaralı kutulardaki harflerden anahtar kelimeye ulaşınız.

	İpucu	Harfler	Numaralı kutu
1.	Dipol momenti sıfır olan moleküller	**APRLOA**	3
2.	Molekülün kutupsallığının ölçüsü	**MPNMOODİELT**	1
3.	Dipol momenti sıfırdan farklı olan moleküller	**OAPRL**	7
4.	Polar moleküllerde iki kutuplu yapı	**LPOİD**	
5.	Apolar moleküllerde geçici yük dağılımının bozulmasıyla oluşan yapı	**NİKÜODLNİŞMLEDİP**	6, 2
6.	NaCl bileşiğinin yaygın adı	**ZYUEKETUM**	5
7.	$Mg_3(PO_4)_2$ bileşiğindeki oksijen atomunun sayısı	**ZSEİK**	4
8.	Maddeyi oluşturan temel taneciklerden biri	**TAMO**	
9.	Apolar moleküllerde dipol momenti sayısal değeri	**FIISR**	
10.	Dört sayısının Latince okunuşu	**EARTT**	

ANAHTAR KELİME

1	2	3	4	5	6	7

DÜŞÜN CEVAPLA (Moleküller Arası Etkileşimler)

Verilen metni inceleyerek soruları yanıtlayınız.

Bileşikler kendilerini oluşturan elementlerin simgelerini içeren kimyasal formüllerle gösterilir. İyonlar arasında oluşan iyonik yapılı bileşikler ve kovalent bağ ile oluşan moleküler yapılı bileşikler için farklı adlandırma sistematiği vardır.

İyonik karakterli bileşiklerin adlandırılmasında bileşiği oluşturan katyon ve anyon adı sırasıyla belirtilir, anyon "ür" eki alarak adlandırma tamamlanır. Formüldeki atom sayıları adlandırmada dikkate alınmaz.

Anyon:

S^{2-} iyonu "sülfür"

P^{3-} iyonu "fosfür"

C^{4-} iyonu "karbür"

H^{-} iyonu "hidrür"

N^{3-} iyonu "nitrür"

O^{2-} iyonu "oksit" şeklinde okunur. Örneğin KH bileşiği "potasyum hidrür" olarak adlandırılır.

İyonik bileşiklerin yapısında NH_4^+ (amonyum iyonu), CO_3^{2-} (karbonat iyonu), NO_3^- (nitrat iyonu), SO_4^{2-} (sülfat iyonu) ve PO_4^{3-} (fosfat iyonu) gibi birden fazla çeşit atom içeren poliatomik iyonlar yani kökler de bulunabilir. Kök içeren bileşiklerde kökün adı kullanılarak adlandırma yapılır ($NH_4NO_3 \longrightarrow$ Amonyum nitrat, $Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow$ Kalsiyum fosfat gibi).

Cu^+, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Hg^+, Hg^{2+}, Sn^{2+}, Sn^{4+} örneklerinde olduğu gibi bazı geçiş ve p bloğu metalleri, bileşiklerinde birden fazla katyon formunda bulunabilir. Birden fazla katyon oluşturma olasılığı olan metal içeren bileşiklerde, metal iyonunun bileşikteki yükseltgenme basamağı Roma rakamıyla belirtilir. Örneğin Hg_2O bileşiği "cıva(I) oksit" olarak adlandırılır ve "cıva bir oksit" olarak okunur.

Ametal atomlarından oluşan (H, C, N, O, F, P, S, Cl, Br, I) kovalent yapılı bileşiklerin adlandırılabilmesi için Latince rakamların isimlerinin bilinmesi gerekir.(1: mono, 2: di, 3: tri, 4: tetra, 5: penta)

Bazı elementlerin elektronegatiflik değeri tabloda verilmiştir.

H: 2,1	P: 2,2	S: 2,4	Cl: 2,8	Br: 2,9	N: 3,1	O: 3,5

Adlandırmada elektronegatifliği küçük olan elementin sağ altında yazan sayı, element adına Latince ön ek olarak yazılır. Elektronegatifliği yüksek olan diğer elementin sağ altında yazan sayı, anyon formundaki adına Latince ön ek alarak adlandırma tamamlanır.

CO bileşiği için sistematik adlandırma "karbon monoksit" şeklinde yapılır. Bu örnekte karbonda olduğu gibi ilk element için "mono" ön eki basitlik amacı ile kullanılmaz. İkinci ametaller için "mono" ön eki kullanılmalıdır. Ayrıca oksit adına "mono-", "tetra-" ya da "penta-" ön eki getirildiğinde ekteki son sesli harf düşer; monoksit, tetroksit ve pentoksit olarak adlandırılır.

Bazı bileşiklerin sistematik adları, geleneksel adlarının çok yaygınlaşması nedeniyle kullanılmaz.

H_2O : Su (dihidrojen monoksit), NH_3 : Amonyak (trihidrojen mononitrür), NaCl : Yemek tuzu

Aşağıdaki tablonun A bölümünde bazı bileşiklerin formülleri, B bölümünde ise bazı bileşiklerin formülleri ve adları verilmiştir.

	Formülü verilen bileşikler		Adlandırılması verilen bileşikler
A	H_2O (I)	B	$CuCl_2$ Bakır klorür (I)
	$Na_3(PO_4)$ (II)		CaF_2 Kalsiyum florür (II)
	$(NH_4)_2S$ (III)		$MgSO_4$ Magnezyum sülfat (III)
	N_2O_4 (IV)		CS_2 Monokarbon disülfür (IV)
	PCl_5 (V)		Na_3N Sodyum nitrür (V)
	$FeCl_3$ (VI)		NH_3 Azot trihidrür (VI)
	Al_2S_3 (VII)		SnO_2 Kalay(II) oksit (VII)
	NO (VIII)		N_2O Diazot oksit (VIII)
	SO_2 (IX)		K_2O Dipotasyum monoksit (IX)
	HgS (X)		AlH_3 Alüminyum(III) hidrür (X)

A ve B gruplarında verilenlerden yola çıkarak ve açıklamadaki bilgileri kullanarak soruları cevaplayınız.

1. A grubunda yer alan iyonik yapılı bileşikler hangileridir?

....

....

2. A grubunda yer alan molekül yapılı bileşikler hangileridir?

....

....

3. A grubunda yer alan poliatomik iyon içeren bileşikler hangileridir?

....

....

4. A grubunda yer alan birden fazla katyon formunda bulunabilen metal içeren bileşikler hangileridir?

....

....

5. A grubunda yer alan formülü verilmiş bileşiklerin adlandırılması nasıl olmalıdır? Yazınız.

....

....

6. A grubunda yer alan, adlandırılmasında Latince sayılar kullanılan bileşikler hangileridir?

....

....

7. A grubunda yer alan, adlandırılmasında Roma rakamları kullanılan bileşikler hangileridir?

....

....

8. B grubunda yer alan, adlandırılması yanlış verilmiş olan bileşikler hangileridir? Doğru adlandırma nasıl olmalıdır? Yazınız.

....

....

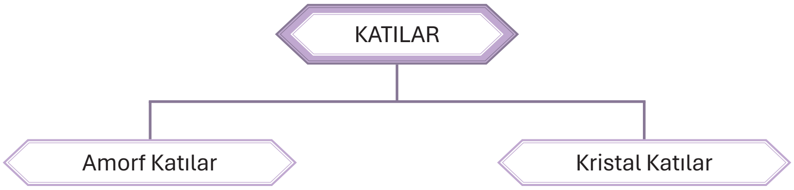
Sayfa 47'de "HANGİ ÇIKIŞTA BULUŞALIM?" etkinliğini yaparken aşağıda verilen metin size yardımcı olacaktır.

KATILAR VE ÖZELLİKLERİ

Katılar, maddenin en düşük enerjili ve en düzenli hâlidir. Tanecikler sadece titreşim hareketi yapar, ısıtıldıklarında genleşir, sıkıştırılamaz, belirli bir şekil ve hacme sahiptir.

Katılar temelde amorf ve kristal katılar olmak üzere ikiye ayrılır. Amorf katılarda tanecikler düzensiz bir dizilim gösterir. Amorf katılar belirli erime ve donma noktasına sahip değildir. Cam, lastik, plastik, mum ve tereyağı amorf katılara örnek verilebilir. Kristal katılar belirli bir geometrik şekle sahiptir. Bu katıların belirli bir erime ve donma noktası vardır. Kristal katıyı oluşturan tanecikler üç boyutlu bir kristal örgü içerisinde belirli bir düzene göre dizilir. Bütün bir örgünün tüm özelliklerini gösteren en küçük örgü parçasına birim hücre denir. Günlük yaşamda karşılaşılan katıların çoğu kristal katılardır.

Kristal katılar, katıyı oluşturan birime dayalı olarak dört gruba ayrılabilir. Aşağıda katıların sınıflandırılması gösterilmektedir.



a. İyonik Katılar
b. Moleküler Katılar
c. Kovalent Katılar
d. Metalik Katılar

Kristal katılara;

Moleküler katılar: CO_2, $C_6H_{12}O_6$, H_2O

İyonik katılar: NaCl, MgS

Metalik katılar: Zn, Ag, Fe

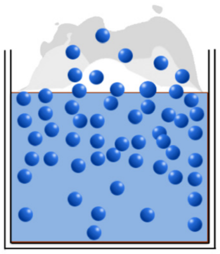
Kovalent katılar: Elmas, kuartz, grafit

örnek verilebilir.

SIVILAR VE ÖZELLİKLERİ

Sıvı tanecikleri arasındaki boşluk katılara göre daha fazla gazlara göre daha azdır. Genellikle yoğunlukları katılardan düşük, gazlardan yüksektir. Tanecikleri titreşim ve öteleme hareketi yapar, belirli şekilleri yoktur, hacimleri vardır, sıkıştırılamaz, akışkandır.

BUHARLAŞMA VE DENGE BUHAR BASINCI

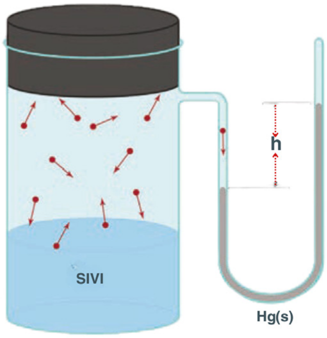


Saf su
1 atm 25°C

$$H_2O(s) \underset{\text{Yoğuşma}}{\overset{\text{Buharlaşma}}{\rightleftharpoons}} H_2O(g)$$

Bir sıvının ısı alarak gaz veya buhar hâline geçmesine **buharlaşma** denir. Buharlaşma maddenin sıvı olduğu her sıcaklıkta ve sıvının yüzeyinde gerçekleşir. Gaz tanecikleri sıvısıyla temas hâlinde ise buhar olarak adlandırılır. Herhangi bir sıcaklıkta, kinetik enerjisi ortalama kinetik enerjiden daha yüksek olan sıvı molekülleri yüzeydeki diğer moleküllerden ayrılır. Birim zamanda buharlaşan molekül sayısı **buharlaşma hızı** olarak tanımlanır.

Buhar moleküllerinin kabın yüzeyine uyguladığı kuvvete **buhar basıncı** denir. Bir sıvının molekülleri arasındaki çekim kuvvetleri zayıfladıkça buhar fazına geçebilen sıvı moleküllerinin sayısı artacağından buhar basıncı da artar.



Sıvı-buhar dengesi

Kapalı bir kapta enerjisini kaybeden buhar molekülleri yoğuşarak tekrar sıvı faza geri döner. Bu değişimler buharlaşma hızı ile yoğuşma hızı eşitleninceye kadar devam eder. Buharlaşma ve yoğuşma hızlarının eşitlendiği andan itibaren sistemde denge kurulur ancak buharlaşma ve yoğuşma olayları durmaz, aynı hızla gerçekleşmeye devam eder. Sıvısıyla denge hâlinde bulunan buharın basıncına o sıvının **denge buhar basıncı** denir.Denge buhar basıncı dış basınçtan etkilenmez.

Buharlaşma, sıvının yüzeyindeki yeterli enerjiye sahip taneciklerin moleküller arası etkileşimleri aşarak serbest hareket etmeye başlaması ve bu şekilde sıvının gaz hâline dönüşmesidir. Buharlaşmanın yalnızca sıvı yüzeyinde değil sıvının içinde de meydana gelmesine **kaynama** denir.

1 atm basınçta 100 °C sıcaklıkta saf suyun kaynaması

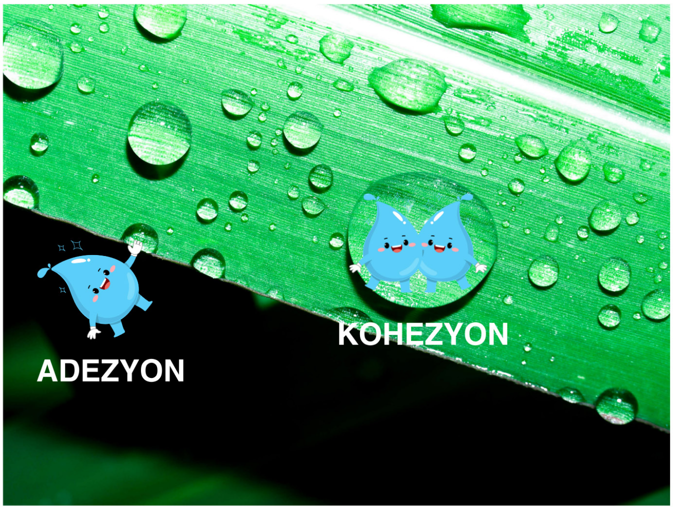
Sıvının kaynadığı andaki sıcaklığa **kaynama noktası** denir. Kaynama noktası saf sıvılar için ayırt edici bir özelliktir.

Sıvıların akmaya karşı gösterdiği dirence **viskozite** denir. Viskozitesi büyük sıvılara ise **viskoz sıvı** adı verilir. Sıvıların sıcaklığı arttıkça moleküller arası etkileşimleri zayıflar. Bu durumda akışkanlık artar, viskozite azalır.

Bir sıvının viskozitesi büyükse bu sıvının akışkanlığı azdır.

Yollara asfalt dökülürken ziftin ısıtılması, reçelin kavanozlara sıcak doldurulması gibi durumlar akışkanlığın sıcaklıkla artması ve viskozitenin azalması ile ilgilidir.

Moleküller arası kuvvetlerin en önemli göstergesi sıvı ve katı hâlin varlığıdır. Gaz hâlindeki maddelerin tanecikleri arasındaki çekim kuvveti yok denecek kadar azdır. Sıvıların adezyon (yapışma) ve kohezyon (birbirini tutma) kuvvetleri, yüzey gerilimi, kılcallık ve ıslatmazlık gibi nitelikleri moleküller arası kuvvetlerinin sonucudur. Bir maddeyi oluşturan aynı tür moleküllerin birbirine uyguladığı çekim kuvvetine **kohezyon**, farklı maddelerin tanecikleri arasındaki çekim kuvvetine **adezyon** kuvvetleri denir. Damlanın yaprağa yapışması adezyon kuvvetlerine, su damlasının yuvarlak bir şekil oluşturması ise kohezyon kuvvetlerine örnektir.



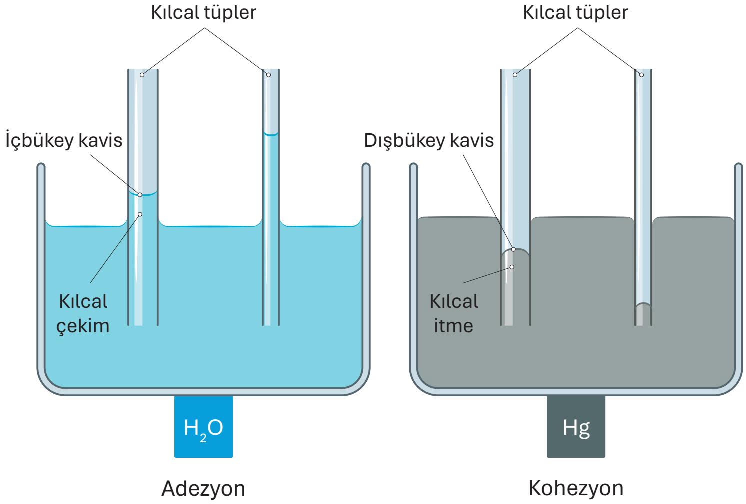
Adezyon - Kohezyon

Yüzey gerilimi kohezyon kuvvetlerinin neden olduğu sıvıların bir özelliğidir. Kohezyon kuvvetlerinin doğrudan bir sonucu olan yüzey gerilimi, suyu dış kuvvetlere karşı dayanıklı hâle getirir. Yüzey geriliminin büyüklüğü; sıvının cinsine, sıcaklığa ve sıvıda çözünen maddeye (safsızlığa) bağlı olarak değişir.

Bazı böceklerin su üzerinde yürüyebilmeleri, bunların ağırlıklarıyla sıvının yüzey gerilimine karşı koyamamalarından kaynaklanmaktadır.

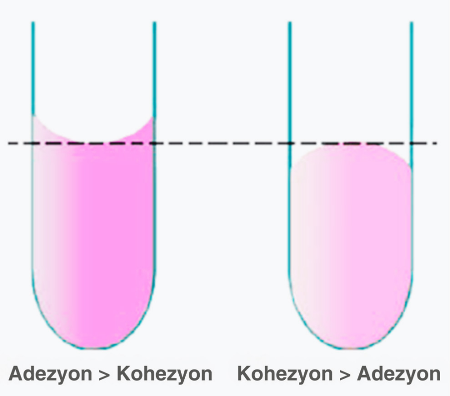
Sıvı ile yüzey arasındaki adezyon kuvvetleri kohezyon kuvvetlerinden büyükse sıvı yüzeyde yayılır. Böyle sıvılara **yüzeyi ıslatan sıvılar** denir. Eğer sıvının kohezyon kuvvetleri sıvı ile yüzey arasındaki adezyon kuvvetlerinden büyükse ise sıvı yüzeyde damlacıklar hâlinde kalır ve sıvı yüzeyi ıslatmaz.

Bir kap içerisinde bulunan sıvının kohezyon kuvvetlerinin adezyon kuvvetlerinden büyük olması sıvı yüzeyinde dışa doğru bir kavis (dışbükey) oluştururken adezyon kuvvetlerinin büyük olması içe doğru bir kavis (iç bükey) oluşturur. Kohezyon ve adezyon kuvvetleri eşitse sıvı yüzeyi düz kalır.



Su molekülleri arasındaki adezyon kuvvetleri, Hg atomları arasındaki adezyon kuvvetlerinden büyüktür.

Adezyon kuvvetleri, bir su kabına yerleştirilen ince cam tüpler (kılcal tüpler) boyunca suyun yukarı doğru tırmanmasını sağlar. Kılcal hareket (kapiler etki) olarak bilinen ve yer çekimine karşı yapılan bu yukarı doğru hareket, su molekülleri ile tüpün cam duvarları arasındaki çekime (adezyon) ve ayrıca su molekülleri arasındaki etkileşimlere (kohezyon) bağlıdır. Kılcal tüplerde adezyon kuvvetleri yeterince büyükse sıvı sütunu kendiliğinden yükselir. Bu olaya **kapiler etki** denir. Adhezyon kuvveti kohezyon kuvvetinden zayıfsa sıvının yükselmesi çok az olur hatta sıvı seviyesinde alçalma bile gözlenebilir.



Temas ettiği yüzeyi ıslatan sıvıların yüzeyi çukur olur. Bunun nedeni sıvı ile katı madde arasındaki adezyonun sıvı molekülleri arasındaki kohezyondan büyük olmasıdır (adezyon > kohezyon). Temas ettiği yüzeyi ıslatmayan sıvıların yüzeyi ise tümsek olur. Böyle sıvılarda kohezyon > adezyon ilişkisi vardır.

HANGİ ÇIKIŞTA BULUŞALIM? (Katılar ve Özellikleri - Sıvılar ve Özellikleri)

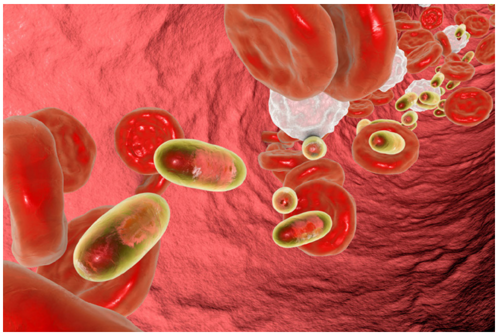
Katılar ve Özellikleri - Sıvılar ve Özellikleri konusu ilgili önermelerin ilkinden başlayarak her birini doğru (D) ya da yanlış (Y) olarak değerlendirip ilgili ok yönünde ilerlendiği takdirde hangi çıkışa ulaşılır?

1. Aynı maddenin farklı fiziksel hâlleri için molekül formülü aynıdır. (D → 2, Y → 3)
2. Kristal katılar; iyonik, metalik, moleküler ve kovalent katılar olmak üzere dört sınıfta incelenir. (D → 4, Y → 5)
3. Kılcal tüpte adezyon kuvvetinin yeterince büyük olmasıyla sıvı sütunu kendiliğinden yükselir. (D → 6, Y → 7)
4. Bir sıvının denge buhar basıncı dış basınca bağlıdır. (D → 8, Y → 9)
5. Katı tanecikleri titreşim, dönme ve öteleme hareketi yapabilir. (D → 10, Y → 11)
6. Yüzeyi ıslatan sıvılarda sıvı ile yüzey arasındaki adezyon kuvvetleri kohezyon kuvvetlerinden büyüktür. (D → 12, Y → 13)
7. Su damlasının yaprağa yapışması adezyon kuvvetlerine örnektir. (D → 14, Y → 15)
8. Kapiler etkiden dolayı kılcal tüpde sıvı kendiliğinden yükselir. (D → 1. Çıkış, Y → 2. Çıkış)
9. Yüzey gerilimi kohezyon kuvvetlerinin neden olduğu sıvıların bir özelliğidir. (D → 3. Çıkış, Y → 4. Çıkış)
10. Elmas ve grafit moleküler katılardır. (D → 5. Çıkış, Y → 6. Çıkış)
11. Viskozite sıcaklık arttıkça artar. (D → 7. Çıkış, Y → 8. Çıkış)
12. Su damlasının yaprağa yapışması adezyon kuvvetlerine örnektir. (D → 9. Çıkış, Y → 10. Çıkış)
13. Erime olayı ısı alarak gerçekleşir. (D → 11. Çıkış, Y → 12. Çıkış)
14. Kaynama sıvının her yerinde ve her sıcaklıkta olur. (D → 13. Çıkış, Y → 14. Çıkış)
15. Buhar moleküllerinin kabın yüzeyine uyguladığı kuvvete buhar basıncı denir. (D → 15. Çıkış, Y → 16. Çıkış)

Sayfa 51'de "KELİME EŞLEŞTİRME" ve sayfa 52'de "BİLGİ HAZİNESİ" etkinliklerini yaparken aşağıda verilen metin size yardımcı olacaktır.

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE NANOTEKNOLOJİ

Sürdürülebilirlik; toplumun ve ekosistemin ana kaynağını tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir. **Sürdürülebilir kalkınma** kavramı, Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunca (WCED) yayımlanan Ortak Geleceğimiz Raporu'nda "gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilecek kalkınma" olarak tanımlanmıştır. Birleşmiş Milletler 2015'te Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden; Hedef 6, Hedef 7, Hedef 12, Hedef 13, Hedef 14 ve Hedef 15 kimya alanı ile ilişkilidir. Bu hedeflerin amacı ekolojik dengeyi korumaktır. Kimya bilimi, ekolojik sürdürülebilirliği sağlamak için farklı yaklaşımların keşfedilmesine, önleyici tedbirlerin alınmasına ve yeni çözümler sunulmasına olanak sağlar.



Kan dolaşımına katılmış kitosan nanoparçacıklar

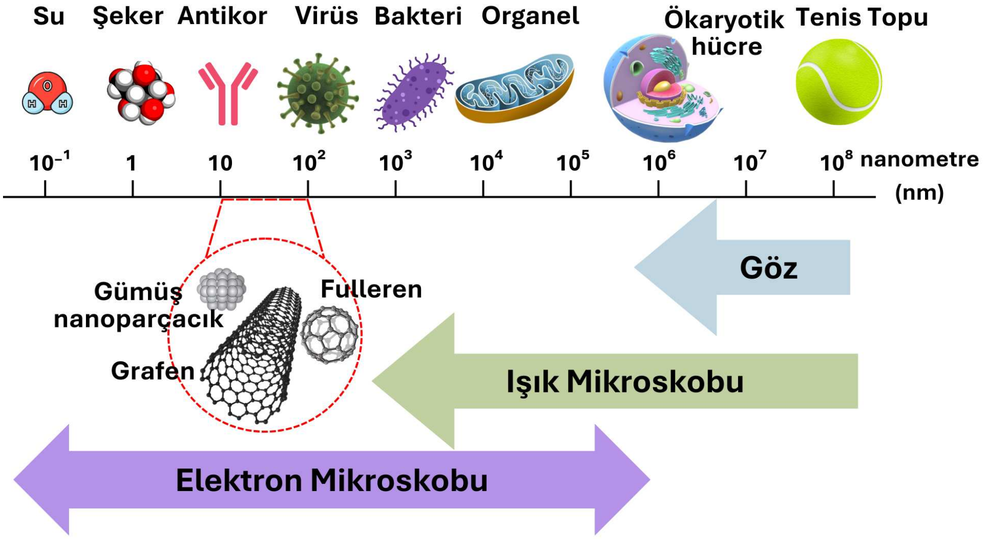
Nanoteknoloji, maddenin 1 ile 100 nm (nanometre) boyutlarındaki davranışını açıklanmasına olanak veren ve kimya biliminin katkısıyla gelişen bir malzeme bilimidir. Nanoteknolojiden iklim değişikliği, temiz suya erişim, ilaçlar, temiz enerji kaynakları gibi birçok alandan faydalanılmaktadır. Nanoparçacıklar; tıp, elektronik, bilişim, tekstil, tarım, gıda ve kozmetik gibi birçok sektörde daha kaliteli ve katma değeri yüksek malzemelerin geliştirilmesine olanak sağlar. Örneğin tıp alanında manyetik görüntülemede, ilaç taşıyan nanorobot yapımında, kan dolaşımına molekül taşıyan veya virüs öldüren nanoparçacık üretiminde nanoteknolojiden faydalanılır. Kozmetik sektöründe titanyum dioksit (TiO_2) ve çinko oksit (ZnO) gibi nanoparçacıklar ile elektronik sektöründe çip yapımında kullanılan nanoparçacıklar mevcuttur. Tekstil sektöründe ise nanoparçacık içeren antibakteriyel ürünler ve nanofiberler kullanılır.

Damar içinde oksijen taşıyan nanorobotlar

Nanofiber kumaştan üretilmiş medikal maskeler

NANOBOYUT

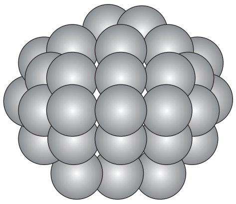
1-100 nanometre (nm) boyutundaki partiküllere **nanoparçacık (NP)** denir. 1 **nanometre (nm)** bir metrenin milyonda biridir (1 nm = 10^{-9} m). Diğer bir deyişle bir metreye bir milyar (1 000 000 000) nanometre sığar veya bir nanometre bir metrenin bir milyar katı küçüklüğündedir. Nanometre boyutunu kavrayabilmek için Görsel 1'i inceleyiniz. Hidrojen atomunun çapı yaklaşık 0,1 nanometredir. Bu durumda 1 nanometrelik bir uzunluğu elde edebilmek için ortalama on tane hidrojen atomunun yan yana dizilmesi gerekir. DNA molekülünün boyu 2-2,5 nm, bir insan saç telinin çapı yaklaşık 80 000 nm, grip virüsünün çapı 20 nm, en büyük atomun yarıçapının yaklaşık 0,25 nm ve hücre zarının 12 nm olduğu belirlenmiştir. Gözümüz yaklaşık 0,1 mm (10^6 nm) boyutundaki nesneleri seçebilirken nano boyuttaki malzemeler ancak taramalı elektron mikroskobu (SEM-Scanning Electron Microscope) ile görüntülenebilir.



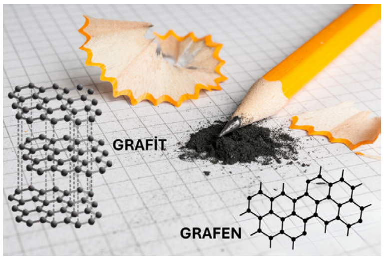
Görsel 1. Boyutların karşılaştırılması

Nanoboyutta maddelerin çok geniş bir yüzey alanına sahip olmaları nedeni ile fiziksel ve kimyasal özellikleri makro boyuttaki malzemelerin özelliklerinden farklıdır. Nanoboyuta inildikçe malzemelerin mekanik, optik, elektriksel, manyetik, reaktiflik alanında üstün özelliklere sahip olmasını sağlar. Örneğin bakır metaline kıyasla bakır nanoparçacıklar çok daha iletkendir. Bakır metali ile yapılamayan iletken mürekkepler bakır nanopartiküller (Cu NP'ler) ile yapılmaktadır. Gümüş (Ag) NP'leri ev aletlerinde, anti-bakteriyel özelliğinden dolayı sağlık endüstrisinde, gıda saklama uygulamalarında ve tekstil ürünlerinde kullanılır.

Nanoparçacık sentezinde genellikle yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya olmak üzere iki farklı yöntem mevcuttur. Yukarıdan aşağıya yaklaşımında enerji kullanılarak yığınlar yavaş yavaş nanoboyuta ayrılır. Kurşun kalem ucundan (grafitten) elektrik enerjisi kullanılarak grafen (nanoparçacık) eldesi yukarıdan aşağıya yöntemine örnek verilebilir. Aşağıdan yukarıya yönteminde ise atomik veya moleküler boyuttaki malzemeler tepkimeye sokularak nanoparçacık oluşturulur. Ancak bu yöntemin çevresel ve biyolojik risklerinin olduğu ve ekonomik olmadığı bilinmektedir. Bu nedenle günümüzde biyolojik yöntemler **(yeşil sentez)** tercih edilmektedir. Yeşil sentez için bakteri, maya, bitkilerin kök, gövde, yaprak ve çiçek gibi kısımları veya evsel atıklar kullanılmaktadır. Bu sentezde anorganik metal iyonlarının metal nanoparçacıklara dönüşmesi sırasında daha az kimyasal kullanılmaktadır. Yeşil sentez yönteminde metal iyonların dışında kullanılacak olan tüm kimyasallar yerini doğadan elde edilecek malzemelere, evsel, endüstri ya da sanayi atıklarına bırakır. Özellikle evsel atıkların kullanılması, atıkların geri kazanılması, doğanın korunması ve ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanması için önemlidir. Bu yöntemle nanoteknoloji alanında **yeşil kimya** kavramı ön plana çıkmaktadır. Sanayinin hızla gelişmesi beraberinde hızlı üretim ve tüketimi de getirmiştir. Bu hızlı üretim ve tüketim süreçleri zararlı olabilecek birçok endüstriyel atığı ortaya çıkarmıştır. Yeşil kimya, bu atıkların önlenmesi yönünde edindiği temel ilkelerle sürdürülebilir kalkınmanın 12. hedefi olan sorumlu tüketim ve üretim hedefine katkıda bulunur.

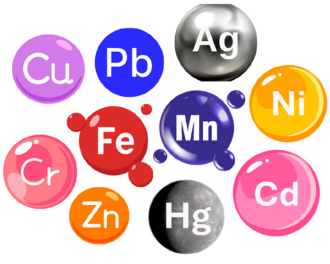


Gümüş Nanoparçacık (Ag NP)



Grafit ve grafen

METALLER, ALAŞIMLAR VE METAL NANOPARÇACIKLAR



Bazı ağır metallerin sembolleri

Periyodik tabloda yaklaşık 91 tane metal bulunmaktadır. **Ağır metaller** yoğunlukları 5 g/cm^3'ten yüksek olan metallerdir. Bunlar; kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, cıva ve çinko olmak üzere sayıları 60'ı geçen metallerdir. Metaller çoğunlukla kristal katı yapıdadır. Sahip oldukları metalik bağ metallere önemli özellikler kazandırmaktadır. Sert ve yoğun olmaları, dayanıklılıkları, ısı ve elektriği iyi iletmeleri, erime noktalarının yüksek oluşu gibi özellikler metallerin kullanım alanlarını arttırır. Öte yandan metaller genellikle asit, baz ve su ile tepkime verdiği için saf hâlde ticari olarak kullanımı oldukça sınırlıdır. Bu amaçla kullanılacak metalin fiziksel özelliklerini iyileştirmek için başka elementler eklenmesiyle alaşımlar elde edilir. İki veya daha fazla metalin karıştırıldıktan sonra eritilip soğutulmasıyla ele geçen homojen karışımlara **alaşım** denir. Örneğin demirin sertliğinin yeterli olmadığı uygulamalarda, daha sert yapıdaki demir alaşımları olarak çelik kullanılır. Korozyona karşı yüksek direnç gösteren paslanmaz çelik demir (Fe), karbon (C) ve krom (Cr) elementlerini içerir. Çeliğe farklı özellikler kazandırmak için alaşıma mangan (Mn) ve nikel (Ni) metalleri de eklenebilir. Elektronik ve metal işleri için kullanılan lehim, kalay (Sn) ve kurşun (Pb) metallerinden oluşan bir alaşımdır. Havacılık ve uzay endüstrisinde kullanılan duralümin alüminyum (Al), bakır (Cu), mangan (Mn) ve magnezyum (Mg) metallerinden oluşmaktadır.

Paslanmaz çelik mutfak araç-gereçleri

Kablo lehimleme işlemi

Nanoparçacıklar doğal kökenli olabilir ve ortamda sürekli bulunabilir. Suda bulunan koloitler, ince taneli çöl kumu, petrol dumanları, volkanik aktiviteler veya orman yangınlarından dolayı oluşan duman ve bazı atmosferik tozlar, doğada üretilen nanoparçacık örnekleridir. Diğer yandan araba egzozu, endüstriyel emisyonlar ve kaynak yapımında kullanılan lehim dumanları gibi insan faaliyetleri sonucu çevreye kirlilik yaratan nano parçacıklar da salınmaktadır.

Ağır metaller, alaşım ve nanoparçacıklar deniz, göl, nehir, ırmak ve yer altı suları gibi sucul ekosistemde birikerek sucul ekosistemin sürdürülebilirliğine zarar verir ve ekolojik dengeyi bozar. Sucul ekosistemde olduğu gibi ağır metal, alaşım ve nanoparçacıklar toprakta birikerek kara ekosistemine de zarar verir. Toprakta biriken ağır metaller bitkilerin ve toprakta yaşayan hayvanların fizyolojisini bozararak ekolojik dengeyi etkiler. Bu durum hem kara ekosisteminin sürdürülebilirliğini hem de tarımda sürdürülebilirliği etkiler. Ağır metal, alaşım ve nanoparçacıkların sebep olduğu ekosistemdeki bozulmalar doğrudan ve dolaylı olarak insan sağlığını da olumsuz etkiler. Hepimizin gönüllü olarak alacağı bazı tedbirler ile suda ve karada yaşamın korunması mümkündür. Enerji tüketimini azaltmak, fosil yakıtların kullanımını sınırlandırmak, daha az plastik ürün kullanmak, geri dönüşüme önem vermek, yeşil kimya ilkelerini bilmek ve uygulamak, ekosistem genelinde yıkıcı sonuçlara yol açabilecek kimyasalların kullanımı azaltmak, özellikle besin zincirini değiştirebilen kimyasalların besin zincirine karışmasını engellemek gibi kişisel olarak alabileceğimiz önlemler mevcuttur. Buna benzer birçok tedbir ile kara ve su temelli kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımının artırılması sağlanabilir. Sürdürülebilir bir gelecek için bireylerin ve toplumların mümkün olduğunca en az düzeyde ekolojik ayak izi bırakması gereklidir.

KELİME EŞLEŞTİRME (Sürdürülebilirlik ve Nanoteknoloji)

Verilen tanımlamaları uygun kelime veya kelime grupları ile eşleştiriniz.

1. Metrenin milyarda birine denk gelen uzunluk ölçüsü. ☐
2. Birden fazla farklı metalin belirli oranlarda karıştırılması ile oluşan yapıdır. ☐
3. Yoğunlukları 5g/cm^3'ten büyük olan metallerdir. ☐
4. Kimyasal sürecin izlenmesi ve kontrolün sağlanmasıdır. ☐
5. Kimyasal bir süreçte atık oluşumunu minimum seviyeye indirmek ve hatta tamamen ortadan kaldırmaktır. ☐
6. Kimyasal ürünlerin ve süreçlerin insan sağlığına ve çevreye olan olumsuz etkilerini en aza indirmeyi amaçlayan bilim dalıdır. ☐
7. Anti bakteriyel özelliğe sahip olan metaldir. ☐
8. Bugünün ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurarak kaynakları kullanmaktır. ☐
9. 1 ile 100 nm arasında atomik boyutlara sahip olan yapıdır. ☐
10. Isı ve elektrik iletimi iyi olan elementlerin genel sınıfıdır. ☐

- A) Ağır Metal
- B) Alaşım
- C) Atık önleme
- Ç) Gümüş
- D) Gerçek zamanlı kirlilik analizi
- E) Metal
- F) Nanoparçacık
- G) Nanometre
- H) Sürdürülebilir kalkınma
- I) Yeşil kimya

BİLGİ HAZİNESİ (Sürdürülebilirlik ve Nanoteknoloji)

Aşağıda rastgele ve karışık dizilen harfler arasında saklanan kelimeleri verilen ipuçlarından yararlanarak bulunuz.

B	İ	H	Y	Ç	Z	V	N	W	W	N	K	J	D	L
A	H	J	İ	S	Y	C	O	P	U	G	A	I	N	V
A	R	N	O	V	V	Y	B	Ş	F	N	D	R	Y	V
C	K	X	M	L	T	N	R	J	M	Y	M	V	K	J
O	H	W	L	L	O	U	A	L	K	Q	İ	Z	E	V
X	B	J	B	N	K	N	K	N	Z	X	Y	X	W	X
H	H	M	X	R	U	O	K	L	O	X	U	F	Y	N
W	A	A	Q	Y	D	R	E	E	R	M	M	Y	A	F
L	A	T	E	M	R	I	Ğ	A	T	W	E	N	I	O
E	K	O	S	İ	S	T	E	M	S	O	O	T	R	X
I	V	B	K	Y	E	U	R	I	H	R	N	W	R	M
H	R	F	R	E	S	F	P	S	O	W	H	A	T	E
K	İ	T	E	M	Z	O	K	B	T	S	V	L	N	I
Y	J	J	V	Z	L	F	O	N	M	S	C	E	O	Z
P	C	J	T	W	H	T	E	B	S	I	F	R	N	B

5 harfli kelimeler için ipuçları:

- Sembolü Zn olan element

6 harfli kelimeler için ipuçları:

- Paslanmaz çelik alaşımında demir ve çinko ile beraber kullanılan element
- Lehim alaşımında kalay ile beraber kullanılan element

8 harfli kelimeler için ipuçları:

- Sembolü Cd olan element
- Nanoparçacıkların kullanıldığı sektörlerden biri

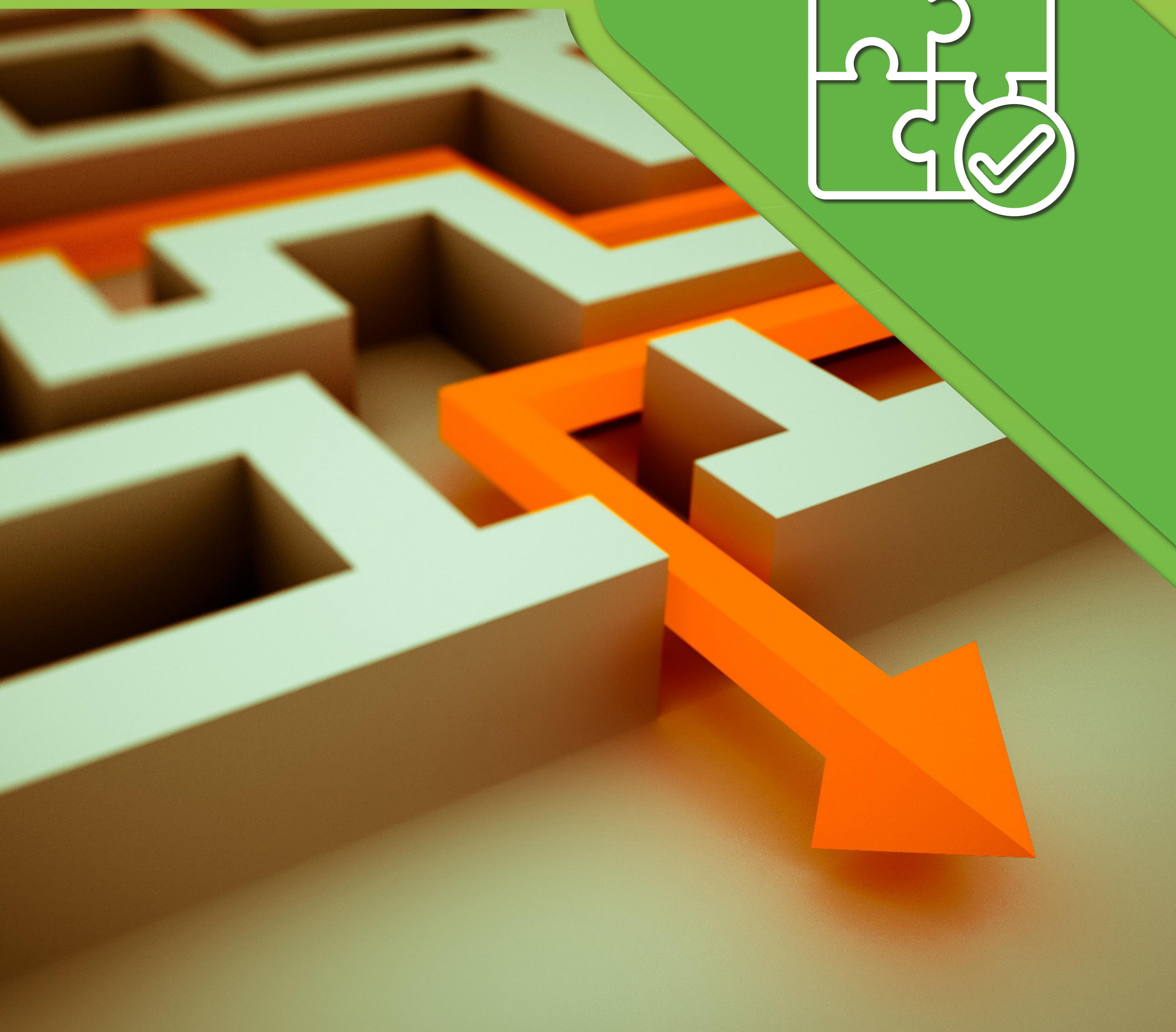
9 harfli kelimeler için ipuçları:

- Damar içinde oksijen taşıyan robot
- Toksik etkiye sahip metallere verilen ad
- On tane hidrojen atomunun yan yana dizilmesi ile elde edilen uzunluk
- Belirli bir kısımda bulunan canlılar ile bunları saran cansız çevrelerinin karşılıklı ilişkileri ile meydana gelen ve süreklilik arz eden ekolojik sistemler

13 harfli kelimeler için ipuçları:

- Maddenin 1 ile 100 nm (nanometre) boyutlarındaki davranışını açıklanmasına olanak veren malzeme bilimi

CEVAP ANAHTARI



CEVAP ANAHTARI

BİL-ÇÖZ (Kimya Disiplinleri ve Kariyer Olanakları)

						1 A							
						N							
			2 E	C	Z	A	C	I					
						L				3 K			
			4 F	İ	Z	İ	K	O	K	İ	M	Y	A
						T				M			
						İ		5 M		Y			
6 O	R	G	A	N	İ	K		O		A			
								N		G			
								O		E			
				7 P	O	L	İ	M	E	R			
								E					
								R					

RESİM EŞLEŞTİRME (Laboratuvar Güvenlik Kuralları ve Güvenlik İşaretleri)

1. A, B, Ç
2. B, C, Ç
3. E
4. A, B, Ç, D

NUMARANI BUL (Atom ve Periyodik Sistem)

1. H
2. B, D, F, I
3. İ
4. C, Ç, H
5. A, E, J
6. F, I
7. G

EKSİĞİNİ TAMAMLA (Atom ve Periyodik Sistem)

1. Thomson
2. atom
3. Dalton
4. Rutherford
5. temel
6. nötron
7. orbital
8. Aufbau
9. küresel simetri
10. valans
11. atom yarıçapı
12. iyonlaşma

DOĞRUSU NE? (Etkileşimler)

No	İfade	D/Y	Doğrusu Ne?
1	Kovalent bağ, ametal atomları arsında elektron transferiyle oluşan güçlü etkileşimdir.	Y	Kovalent bağ, ametal atomları arsında elektron ortaklaşmasıyla oluşan güçlü etkileşimdir.
2	Molekül, kovalent bağlı yüksüz atom topluluğudur.	D	
3	Metalik bağ, metal katyonları ile elektron denizi arasında gerçekleşen elektrostatik çekim kuvveti sonucu oluşur.	D	
4	Elektron alış - verişi sonucu zıt yüklü iyonlar arasında güçlü etkileşim olan iyonik bağ oluşur.	D	
5	Ametal atomları arasında ortaklaşa kullanılan iki elektrona, **bağlayıcı elektron çifti** denir.	D	
6	Aynı elektronegatifliğe sahip olmayan ametal atomları arasında apolar kovalent bağ oluşur.	Y	Aynı elektronegatifliğe sahip olmayan ametal atomları arasında polar kovalent bağ oluşur.
7	Bir atomun değerlik elektron sayısı, Lewis elektron yapısı ile tespit edilebilir.	D	
8	İyonik bileşikler oda koşullarında elektriği iletir.	Y	İyonik bileşikler serbest iyon hareketi ile elektriği iletir. Katı hâlde iyonları serbest olmadığı için elektriği iletmez. Sıvı hâlde ve sulu çözeltilerinde serbest iyonlar içerdikleri için elektriği iletir.
9	İyonik bileşiklerin en küçük birimini oluşturan yapılara **birim hücre** denir.	D	
10	Metaller serbest elektronları sayesinde iletkenlik, parlaklık, işlenebilme özelliklerine sahiptir.	D	

BİLGİ AVI (Moleküller Arası Etkileşimler)

APRLOA	A P O (L)[3] A R
MPNMOODİELT	D İ P O L M O (M)[1] E N T
OAPRL	P O (L)[7] A R
LPOİD	D İ P O L
NİKÜODLNİŞMLEDİP	İ N D (Ü)[6] K L E N M İ Ş D İ P (O)[2] L
ZYUEKETUM	Y E M E (K)[5] T U Z U
ZSEİK	S (E)[4] K İ Z
TAMO	A T O M
FIISR	S I F I R
EARTT	T E T R A

ANAHTAR KELİME

M	O	L	E	K	Ü	L
1	2	3	4	5	6	7

DÜŞÜN CEVAPLA (Moleküller Arası Etkileşimler)

1. II, III, VI, VII, X
2. I, IV, V, VIII, IX
3. II, III
4. VI, X
5. I.Su (Dihidrojen monoksit)

   II. Sodyum fosfat

   III.Amonyum sülfür

   IV. Diazot tetraoksit

   V. Fosfor pentaklorür

   VI. Demir(III) klorür

   VII. Alüminyum sülfür

   VIII. Azot monoksit

   IX. Kükürt dioksit

   X. Cıva(II) sülfür (Hg^{2+} S^{2-})
6. I, IV, V, VIII, IX
7. VI, X
8. I $CuCl_2$ Bakır(II) klorür

   IV CS_2 Karbon disülfür

   VI NH_3 Trihidrojen mononitrür ⟶ Adlandırmada, elektronegatifliği küçük olan elementin sağ altında yazan sayı, element adına Latince ön ek olarak yazılır. Elektronegatifliği yüksek olan diğer elementin sağ altında yazan sayı, anyon formundaki adına Latince ön ek alarak adlandırma tamamlanır.

   VII Sn_2O_4 (sadeleşme yapılır.) ⟶ SnO_2 Kalay(IV) oksit

   VIII N_2O Diazot monoksit

   IX K_2O Potasyum oksit (K sabit değerlikli metaldir.)

   X AlH_3 Al^{3+} ve H^- iyonlarından oluşmuş olan bu bileşiğin isimlendirilmesi "Alüminyum hidrür" şeklindedir. Alüminyum iyonunu sadece (+3) katyon formunda bulunabilir, alüminyum (III)" şeklindeki bir isimlendirme gereksizdir.

HANGİ ÇIKIŞTA BULUŞALIM? (Katılar ve Özellikleri - Sıvılar ve Özellikleri)

1-D, 2-D, 4-Y, 9-D yolu takip edilirse 3. çıkış'a ulaşılır.

KELİME EŞLEŞTİRME (Sürdürülebilirlik ve Nanoteknoloji)

1. G	2. B	3. A	4. D	5. C	6. I
7. Ç	8. H	9. F	10. E		

BİLGİ HAZİNESİ (Sürdürülebilirlik ve Nanoteknoloji)

B	İ	H	Y	Ç	Z	V	N	W	W	N	K	J	D	L
A	H	J	İ	S	Y	C	O	P	U	G	A	I	N	V
A	R	N	O	V	V	Y	B	Ş	F	N	D	R	Y	V
C	K	X	M	L	T	N	R	J	M	Y	M	V	K	J
O	H	W	L	L	O	U	A	L	K	Q	İ	Z	E	V
X	B	J	B	N	K	N	K	N	Z	X	Y	X	W	X
H	H	M	X	R	U	O	K	L	O	X	U	F	Y	N
W	A	A	Q	Y	D	R	E	E	R	M	M	Y	A	F
L	A	T	E	M	R	I	Ğ	A	T	W	E	N	I	O
E	K	O	S	İ	S	T	E	M	S	O	O	T	R	X
I	V	B	K	Y	E	U	R	I	H	R	N	W	R	M
H	R	F	R	E	S	F	P	S	O	W	H	A	T	E
K	İ	T	E	M	Z	O	K	B	T	S	V	L	N	I
Y	J	J	V	Z	L	F	O	N	M	S	C	E	O	Z
P	C	J	T	W	H	T	E	B	S	I	F	R	N	B

5 harfli kelimeler için ipuçları:

- Sembolü Zn olan element **(ÇİNKO)**

6 harfli kelimeler için ipuçları:

- Paslanmaz çelik alaşımında demir ve çinko ile beraber kullanılan element **(KARBON)**
- Lehim alaşımında kalay ile beraber kullanılan element **(KURŞUN)**

8 harfli kelimeler için ipuçları:

- Sembolü Cd olan element **(KADMİYUM)**
- Nanoparçacıkların kullanıldığı sektörlerden biri **(KOZMETİK)**

9 harfli kelimeler için ipuçları:

- Damar içinde oksijen taşıyan robot **(NANOROBOT)**
- Toksik etkiye sahip metallere verilen ad **(AĞIRMETAL)**
- On tane hidrojen atomunun yan yana dizilmesi ile elde edilen uzunluk **(NANOMETRE)**
- Belirli bir kısımda bulunan canlılar ile bunları saran cansız çevrelerinin karşılıklı ilişkileri ile meydana gelen ve süreklilik arz eden ekolojik sistemlerdir. **(EKOSİSTEM)**

13 harfli kelimeler için ipuçları:

- Maddenin 1 ile 100 nm (nanometre) boyutlarındaki davranışını açıklanmasına olanak veren malzeme bilimi **(NANOTEKNOLOJİ)**

ogmmateryal.eba.gov.tr

OGM
MATERYAL